



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO AMAZONAS**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE**

**Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática**  
**Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**

**Salete Maria Chalub Bandeira**

**OLHAR SEM OS OLHOS:**

Cognição e aprendizagem em contextos de inclusão – estratégias e percalços na formação inicial de docentes de matemática

**Rio Branco – AC**

**2015**

**Salete Maria Chalub Bandeira**

**OLHAR SEM OS OLHOS:**

Cognição e aprendizagem em contextos de inclusão – estratégias e percalços na formação inicial de docentes de matemática

Tese apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC) – com polos na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Universidade Federal do Pará (UFPA) e Universidade Estadual do Amazonas (UEA), como exigência para obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências e Matemática, sob a orientação do prof. Dr. Evandro Luiz Ghedin (UERR).

Área de Concentração: Educação em Ciências e Matemática.

Polo: Universidade do Estado do Amazonas – UEA.

**Rio Branco – AC**

**2015**

B214o Bandeira, Salete Maria Chalub, 1968-

Olhar sem os olhos: cognição e aprendizagem em contextos de inclusão - estratégias e percalços na formação inicial de docentes de matemática / Salete Maria Chalub Bandeira. -- Rio Branco: Universidade Federal de Mato Grosso, Universidade Federal do Pará, Universidade Estadual do Amazonas, 2015.  
489p. : il.; 30 cm.

Tese (Doutorado) apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC) - com polos na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Universidade Federal do Pará (UFPA) e Universidade Estadual do Amazonas (UEA), como exigência para obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof<sup>o</sup> Dr. Evandro Luiz Ghedin (UERR)

Inclui bibliografia

1. Formação inicial de Matemática. 2. Deficiência visual - Inclusão. 3. Neurociência. 4. Prática pedagógica I. Título.

CDD: 371.13

**Salette Maria Chalub Bandeira**

**OLHAR SEM OS OLHOS:**

Cognição e aprendizagem em contextos de inclusão – estratégias e percalços na formação inicial de docentes de matemática

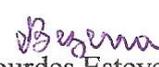
Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC) como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências e Matemática.

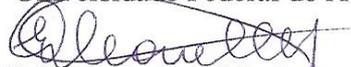
**Aprovada em: Rio Branco – AC, 16/11/2015**

**BANCA EXAMINADORA:**

  
Prof. Dr. Evandro Luiz Ghedin – Orientador  
Universidade Estadual de Roraima – UERR

  
Prof. Dr. Jorge Carvalho Brandão – Examinador Externo  
Universidade Federal do Ceará – UFC

  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria de Lourdes Esteves Bezerra – Examinadora Externa  
Universidade Federal do Acre – UFAC

  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elizabeth A. Martines – Examinadora Interna  
Universidade Federal de Rondônia – UNIR

  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Maria Regiani – Examinadora Interna  
Universidade Federal do Acre – UFAC

Suplente: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anna Regina Lanner de Moura – Examinadora Interna  
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

Suplente: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Marta Maria Pontin Darsie – Examinadora Interna  
Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT

## DEDICATÓRIA

*Àqueles que permitiram ampliar uma formação docente e quebrar paradigmas de que ensinar a todos é possível ...*

*Em especial*

*Luana Silva dos Santos [cega aos 3 anos] e Evandro Luiz Ghedin.*

[Formação Docente]

&

*Eliete Alves de Lima e Aminadabe Soares.*

[Meus anjos da guarda]

## AGRADECIMENTOS

- ✚ *Ao Prof. Dr. Evandro Ghedin por acreditar que desafios podem ser vencidos e obstáculos podem ser quebrados e com competência e humildade me proporcionar uma formação que permite transformar caminhos estreitos em larga aprendizagem.*
- ✚ *À Prof<sup>a</sup> Dra. Elizabeth Antonia Leonel de Moraes Martines com contribuições valiosas nas fases de elaboração do projeto, na qualificação e defesa da tese e pela sabedoria e emoções compartilhadas com a pesquisa-ação, a minha gratidão e admiração.*
- ✚ *À Prof<sup>a</sup> Dra. Anna Regina Lanner de Moura por se integrar ao grupo e fazer parte de minha caminhada com as contribuições importantes e pelo carinho com a formação de docentes do Estado do Acre.*
- ✚ *ÀS Prof<sup>as</sup> Dras. Maria de Lourdes Esteves Bezerra pela competência e experiência com a Educação Inclusiva no Estado do Acre e no NAI/UFAC e Anelise Maria Regiani pela vivência e contribuições com a Formação Docente na/para a diversidade. Agradeço o apoio, as contribuições e o carinho.*
- ✚ *À Prof<sup>a</sup> Dra. Marta Maria Pontin Darsie Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) por todo o incentivo aos futuros doutores da REAMEC.*
- ✚ *Ao Prof. Jorge Brandão pelas contribuições no percurso com sua vivência com a Matemática e a Deficiência Visual.*
- ✚ *Aos professores do PPGECM/REAMEC, pelas reflexões que contribuíram para minha formação enquanto pesquisadora e formadora de professores.*
- ✚ *Aos colegas do CCET pelo apoio nesse período difícil de uma formação em serviço.*
- ✚ *À FAPAC/CAPES pela concessão da bolsa e apoio aos professores pesquisadores do estado do Acre.*
- ✚ *Aos colegas de turma pelas reflexões e momentos compartilhados: Simone, Nilra, Gil (meus amigos especiais - ☺), Elisângela, Dayse, Róssiter, Joeliza, Rosa, Célia, Marcos e Cirlandê.*
- ✚ *À prof<sup>a</sup> Dra Simone Lima pela competência, carinho e balé com as palavras nas contribuições com a correção ortográfica da tese.*
- ✚ *À prof<sup>a</sup> Dra Lindinalva Messias pelas contribuições com o Ensino de Francês e pelo apoio com os recursos tecnológicos para a filmagem de todos os momentos da pesquisa.*
- ✚ *Aos PFI que permitiram acreditar que podemos transformar a formação inicial em matemática e possibilitar um melhor aprendizado a estudantes cegos - meus alunos do 3º, 4º e 5º períodos de PEMIII, PEMIV e IAEM, a minha admiração.*
- ✚ *À Família da Inclusão do CAP-AC por toda a colaboração e ensinamento a minha gratidão por permitir esse aprendizado: a Luiz (diretor); Fátima (Sorobã em Zero!); Odím e Keury (Adaptações em Braille e Braille Fácil); Socorro e Eléo (Braille Português); Girlane (Braille Código Matemático);*

- Kelly (Informática), Maria Heroníldes (Distribuição e recepção de material) e Gercineide (Mecdayse - livro falado), Jeis, Thais, Angela, Cristina, Raimunda e Amélia (Adaptação).*
- + À Família da Inclusão do NAI/UFAC pelos momentos compartilhados e aprendizados adquiridos. Aos professores: Socorro Moraes, Maria de Lourdes, Joseane, Fernando, Murilena e Nina.*
  - + Aos estudantes com cegueira por contribuir com essa caminhada de uma formação inclusiva, em especial: Luana, Erinéia, Thais, Ezequiel e Gabriel a minha gratidão.*
  - + Aos professores da SRM das escolas CEAN, EJORB, CERB, Glória Perez e, em especial Bernadete Ayache pelas colaborações e pesquisa compartilhada.*
  - + Aos professores de matemática das escolas de Ensino Médio pela colaboração e permitir a filmagem das vivências nos momentos da pesquisa.*
  - + Ao prof. Carlos Alberto pela contribuição com a Língua Francesa na revisão da tradução do resumo desta pesquisa.*
  - + Aos meus Pais, Aldo e Mercedes, pelo grande exemplo que foram e continuam sendo para a minha vida e por me ensinar a lutar e não desistir nunca dos meus objetivos - amo vocês.*
  - + Às minhas irmãs e companheiras, Solange e Simone, pelo apoio eterno e acreditar que sempre podemos ser melhores. Obrigada maninhas amo vocês.*
  - + A toda a minha família: tios, primos, cunhados e sobrinhos pelo carinho e compreensão das minhas ausências durante a jornada.*
  - + Aos meus tios Conceição e Dilson pelo incentivo em minha participação em eventos científicos a minha gratidão.*
  - + À Família Braga por todo o cuidado, apoio e incentivo na estadia em Manaus para que essa jornada fosse possível. O meu carinho e gratidão.*
  - + À Família Lima, em especial minha companheira de vida "Eliete Lima", pela compreensão, participação, estímulo e apoio incondicional em todos os momentos.*
  - + Aos meus amores Eliete e Aminadabe, por em momento crucial de meus estudos, me socorrer e graças ao meu bom Deus permitiu com o auxílio desses dois anjos finalizar esse caminho. Amo vocês.*
  - + À Família Bezerra, em especial Nilra parceira de caminhada e Eliezio (in memorian) por todo o apoio, carinho e horas compartilhadas nos momentos de orientação em Roraima. A minha gratidão.*
  - + À Roquinha, Maria Raimunda e Arnaldo Júnior, pelo apoio nos momentos da pesquisa em Belém.*
  - + À família UFAC por todo o empenho no processo de minha formação.*
  - + A todos que torcem por mim, e mesmo de longe acompanham a minha trajetória. Em especial (Thiago, Aurea e Elzo - in memorian).*

## EPÍGRAFE

### *Quisera*

*Quisera enxergar o nascer do Sol.  
Quisera enxergar o orvalho.  
Quisera enxergar a chuva.  
Quisera enxergar as flores.  
Quisera enxergar os pássaros.  
Quisera enxergar os rostos das pessoas ao meu redor.*

*Quisera enxergar.  
Quisera...*

*Quisera enxergar tantas coisas.  
Quisera enxergar para fazer tantas outras coisas.*

*Quisera enxergar...  
Quisera... mas não posso ver.*

*Não posso ver, mas posso sentir....  
Não posso ver, mas posso ouvir..  
Não posso ver, mas posso tocar...  
Não posso ver, mas posso degustar...  
Não posso ver, mas posso cheirar...*

*Sim... posso sentir, ouvir, tocar, degustar, cheirar...  
Posso sentir o calor dos raios do Sol nascente.  
Posso ouvir o canto dos pássaros.  
Posso tocar tantas coisas ...  
Posso degustar o doce das frutas.  
Posso cheirar o aroma das flores.  
Não posso ver com os olhos, mas posso tanto!*

*Ah! Como posso!...  
Não vejo os rostos das pessoas, mas sinto seus corações.  
Não vejo os rostos das pessoas, mas vejo muito além do que meus olhos poderiam  
enxergar.  
Quisera que todos enxergassem além daquilo que seus olhos podem mostrar-lhes.  
Quisera....*

*Hisaac Alves de Oliveira - Deficiente Visual  
Presidente da Comissão de Acessibilidade da UFAC desde agosto/2013.*

## RESUMO

Este trabalho relata uma pesquisa na formação inicial de docentes de matemática privilegiando a práxis para uma formação do professor crítico reflexivo, com ênfase nos processos cognitivos da aprendizagem que decorrem e emergem das neurociências aplicadas à educação, destacando os processos cognitivos básicos (atenção, percepção e memória) e o desenvolvimento das funções psicológicas superiores (a atenção ativa ou voluntária, o pensamento lógico e a reflexão). A investigação se desenvolveu na formação inicial de estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC) no contexto das disciplinas *Práticas de Ensino de Matemática III e IV e Informática Aplicada ao Ensino de Matemática* (componentes da estrutura curricular no 3º, 4º e 5º períodos) e em quatro escolas do Ensino Médio da rede estadual de Rio Branco (AC) que se encontram em processo de inclusão de estudantes cegos em classes regulares. Articulou-se em torno do seguinte problema: como a oferta de espaços, tempos, conceitos e práxis pedagógicas, no contexto da Formação Inicial de Docentes de Matemática, pode favorecer a inclusão de estudantes cegos nas Escolas de Ensino Médio de Rio Branco-Acre? Tem por objetivo propiciar a oferta de espaços, tempos, conceitos e práxis pedagógicas mediadas pelos processos cognitivos da reflexão no contexto da Formação Inicial de Docentes possibilitando a construção de saberes que tornam possível a inclusão de estudantes cegos nas Escolas de Ensino Médio, ao invés de sua simples integração escolar. Trata-se de abordagem qualitativa da pesquisa em educação utilizando-se como referencia central às recomendações da pesquisa-ação colaborativa. O processo se iniciou em 2011 e aponta os seguintes resultados, entre outros: a) desenvolvimento profissional da formadora/ pesquisadora através da pesquisa e comunicação científica; b) construção de saberes e identidade profissional de docentes de matemática em processo de formação inicial; c) inclusão de alunos cegos em salas regulares de matemática; d) mudança de paradigma com os envolvidos passando de uma adaptação/integração de deficientes visuais para efetiva inclusão em aulas de matemática no Ensino Médio; e) construção e adaptação de recursos didáticos de forma colaborativa, para o ensino-aprendizagem de matemática; f) avaliação participativa de processos e produtos; g) no âmbito das escolas que funcionaram como campo de pesquisa, tornou-se possível o diálogo sobre a inclusão, tanto em nível escolar quanto ao nível da gestão; h) no âmbito das disciplinas de *Práticas de Ensino de Matemática*, a pesquisa possibilitou uma mudança de prática eminentemente teórica para uma prática inserida na realidade escolar; i) a pesquisa aponta que há a necessidade de criar uma política universitária que implique mudanças no currículo da formação para as disciplinas de inclusão constar como ofertas a partir do primeiro ano de curso e a formação de formadores para a educação na diversidade.

**Palavras-Chave:** Formação Inicial de Matemática. Deficiência Visual. Neurociência. Prática Pedagógica. Inclusão.

## ABSTRACT

This work reports a study in the initial training of mathematics teachers favoring the practice for a formation of a critical reflective teacher, with emphasis on cognitive processes of teaching that result and emerge from the neuroscience applied to education, highlighting the basic cognitive processes (attention, perception and memory) and the development of the psychological superior functions (the active or volunteer attention, the logical thinking and the reflection). The investigation was build up in the initial training of students of the Undergraduate Course in Mathematics of the Federal University of Acre (UFAC), in the context of the subjects *Practices of Mathematics Teaching III* and *IV* and *Applied Informatics to the Teaching of Mathematics*, (components of the curriculum structure in the 3rd, 4th and 5th periods), and in four high school schools of the state of Rio Branco (AC) which are in the inclusion process of blind students in regular classes. It was articulated around the following problem: how can the use of physical spaces, time, concepts and pedagogical praxis, in the context of Initial Mathematics Teacher Training favor the inclusion of blind students in the high schools of Rio Branco-Acre? This question aims to provide the offer of physical space, time, concepts and pedagogical praxis mediated by the cognitive processes of reflection in the context of Initial Training of Math Teachers allowing the construction of knowledge that makes possible the inclusion of blind students in high school schools, rather than their simply school integration. This is a qualitative approach of research in education using as central reference the recommendations of collaborative research-action. The process began in 2011, and it points out the following results, among others: a) professional development of the trainer/researcher through research and scientific communication; b) knowledge construction and professional identity of Mathematics teachers in process of initial formation; c) inclusion of blind students in regular mathematics classes; d) change of paradigm with the involved ones going from an adaptation/integration of visually impaired students to an affective inclusion in mathematics classes in High School; e) construction and adaptation of didactic resources in a collaborative way for the teaching-learning of mathematics; f) participative evaluation of processes and products; g) it became possible the dialogue on inclusion in the schools which worked as a research field, both in school and management level; h) the research made possible a change of eminently theoretical practice to an inserted practice in the school reality in the subject *Practices of Mathematics Teaching*; i) the research shows that there is a need to create a university policy that implies changes on the training curriculum for disciplines of inclusion to appear as offerings on the first year course, and the formation of trainers for the education in diversity.

**Keywords:** Initial Formation of mathematics. Visual Impairment. Neuroscience. Teaching Practice. Inclusion.

## RÉSUMÉ

Ce travail montre une recherche sur la formation des enseignants de mathématiques en privilégiant la praxis pour une formation du professeur critique réfléchissant, avec amphase aux processus cognitifs de l'apprentissage qui arrivent et émergent des neurosciences appliquées à l'éducation, en détachant les processus cognitifs simples (attention, perception et mémoire) et le développement des fonctions psychologiques supérieures (l'attention active et volontaire, la pensée logique et la réflexion). La recherche a développé à la formation débutante des étudiants du Cours de Licence en Mathématiques de l'Université fédérale de l'État d'Acre (UFAC), au contexte des disciplines *Pratiques de l'Enseignement de Mathématiques III* et *IV* et *Informatique Appliquée à l'Enseignement de Mathématiques* (composantes de la structure du programme au 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> périodes) et les quatre écoles du lycée de la ville de Rio Branco (AC) qui sont dans le processus d'inclusion des étudiants élèves aveugles de cours de base / régulier. On a commenté autour du problème suivant: Comment l'identification et l'utilisation des places physiques, temps, concepts et pratiques pédagogiques, au contexte de la Formation Débutante des Enseignants de mathématique peut favoriser l'inclusion des élèves aveugles aux Lycées de Rio Branco – Acre? On a comme but l'identifier et utiliser de places physiques, temps, concepts et pratiques pédagogiques intervenues par les processus cognitifs de la réflexion au contexte de la Formation Débutante des Enseignants de mathématique en permettant la construction de savoirs qui deviennent possible l'inclusion des élèves aveugles aux Lycées au lieu de sa simple interaction scolaire. Il s'agit de l'approche qualitative de la recherche en éducation en utilisant comme référence centrale aux recommandations de la recherche-action. Le processus a commencé en 2011 et montre les résultats suivants parmi d'autres: a) le développement professionnel de la formation / recherche de la recherche et de communication scientifique ; b) la construction du savoir et de l'identité professionnelle des enseignants de mathématique en processus de formations débutante ; c) l'inclusion des étudiants aveugles en classe de base / régulière de mathématique ; d) le changement de paradigme avec les gens en donnant une adaptation/intégration des handicapés visuels pour l'inclusion en classes de mathématique au lycée ; e) la construction et adaptations de ressources didactique en forme collaborative, pour enseignement-apprentissage de mathématique ; f) l'évaluation participative de processus et produits; g) dans les écoles qui ont fonctionné comme champ de recherche, est devenue possible le dialogue sur l'inclusion, surtout dans le niveau de l'école comme aussi dans le niveau de la gestion ; h) dans les disciplines de *Pratiques de l'Enseignement de Mathématique* ; i) la recherche a possibilité un changement de pratique éminemment théorique pour une pratique mise dans la réalité scolaire et la formation de formateurs pour l'éducation de la diversité.

**Mots-clés:** Formation Débutante des Mathématiques. Handicapé Visuel. Neurosciences. Pratique Pédagogique. Inclusion.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A integração dos conceitos assumidos na tese.	36
Figura 2- bonsai sem o sentido da visão.	38
Figura 3 - Proposta de investigação-formação adotada na pesquisa.	38
Figura 4 - Organização da Educação Especial no Estado do Acre – 2011.	41
Figura 5 - O caminho percorrido pela docente/pesquisadora para uma autoformação para a Inclusão.	42
Figura 6 - Livros de Matemática Adaptados nas Escolas Pesquisadas – 2012/2013/2014.	45
Figura 7 - Participação em Eventos Científicos e o encontro com os referenciais teóricos.	55
Figura 8 - Cenário das Escolas do Ensino Médio escolhidas para as intervenções.	79
Figura 9 - Estudantes com NEE matriculados nas Escolas de Ensino Médio do Município de Rio Branco, no período de 2011 a 2013.	79
Figura 10 - Atividade de logaritmo no 1º ano A em 10/09/2012.	87
Figura 11 - Grupo de três integrantes para desenvolver a atividade em sala de aula no dia 10/09/2012 pela professora de Matemática.	89
Figura 12 - Luana fazendo atividade com a Máquina <i>Pérkins</i> em sala de aula e as folhas de tarefa.	90
Figura 13 - Atividade realizada por Luana com a Máquina <i>Pérkins</i> e decodificada pela professora especialista da SRM.	91
Figura 14- Passos para a inclusão da aluna nas aulas de matemática, o primeiro sorriso.	95
Figura 15 - Explicação e preparação de recursos didáticos para o I Seminário – 11/10/2012.	95
Figura 16 - Representação dos instrumentos utilizados para a escrita e a leitura dos estudantes cegos, em sala de aula e na SRM nas escolas.	97
Figura 17 - Apresentação do I Seminário e mediação simbólica utilizada ‘bicicleta’ e um kit de desenho para construir o círculo.	98
Figura 18 - Luana aprendendo os gráficos estatísticos com a pesquisadora para o II Seminário.	100
Figura 19 - II Seminário na turma do 1º ano.	102
Figura 20 - Construção do gráfico em barras verticais (gráfico em coluna).	102
Figura 21- Construção do gráfico em barras.	103
Figura 22 - Construção a partir do gráfico em barras, do gráfico em linhas.	104
Figura 23 - II Seminário da estudante cega do 1º ano do Ensino Médio.	104
Figura 24 - Autoformação da Pesquisadora e a construção do cenário e	107

colaboradores da pesquisa.

Figura 25 - Divisões funcionais do córtex cerebral.	114
Figura 26 - Parte Funcional do Olho. Um corte transversal esquemático da retina.	116
Figura 27 - Observações em escolas de Ensino Médio com estudantes cegos.	118
Figura 28 - Recursos didáticos utilizados na pesquisa.	119
Figura 29 - Representação de um neurônio. Mensagens são recebidas pelos <i>dendritos</i> , processadas no <i>corpo celular</i> , transmitidas ao longo do <i>axônio</i> e enviadas para outros neurônios por meio das substâncias liberadas pelos <i>botões terminais</i> .	122
Figura 30 - A formação de sinapses e o caminho para o aprendizado na memória.	126
Figura 31 - Mudanças estruturais e o aprendizado.	126
Figura 32 - Tipos de neurônios e o aprendizado do estudante cego.	127
Figura 33 - Etapas do funcionamento da informação sensorial.	129
Figura 34 - Partes componentes do SNC e Divisão Anatômica do Sistema Nervoso.	130
Figura 35 - Divisão Funcional do Sistema Nervoso.	132
Figura 36 - Divisão do SN Autônomo: Simpático (ação) e parassimpático (repouso).	133
Figura 37 - Divisão embrionária e anatômica do SNC e desenvolvimento embrionário e fetal.	135
Figura 38 - O cérebro se tornando mais especializado. Estruturas mudam de local.	135
Figura 39 - Estruturas encefálicas e algumas funções.	137
Figura 40 - Áreas anatômicas do cérebro.	139
Figura 41 - Lobos Corticais e Áreas Funcionais relacionadas.	141
Figura 42 - Mapa das áreas funcionais específicas no córtex cerebral.	142
Figura 43 - Aumento progressivo das conexões sinápticas entre as células nervosas.	144
Figura 44 - 1ª Bloco de Luria: regulação da atividade cerebral e do estado de vigília.	148
Figura 45 - 2º Bloco de Luria: recebimento, análise e armazenamento de informações.	149
Figura 46 - 3ª Bloco de Luria: unidade de programação, regulação e controle da atividade.	150
Figura 47 - Atividade sequencial do lobo frontal.	151
Figura 48 - Hemisférios cerebrais.	153
Figura 49 - Cartelas de Remédio: Matrizes e seus tipos.	158
Figura 50 - Blocos de Luria: kit de <i>Matrizes e Determinantes</i> .	160

Figura 51 - Duas regiões importantes nas tarefas sobre atenção e visão esquemática do circuito que tem origem o <i>Locus Ceruleus</i> .	164
Figura 52 - Atenção despertada pelos órgãos sensoriais – lobo parietal e a região do giro do cíngulo.	166
Figura 53 – Sistema de representação decimal do ábaco romano (A e B). Réplica de bronze do ábaco romano de bolso.	169
Figura 54 - Ábaco chinês “ <i>suan pan</i> ”; ábaco japonês “ <i>soroban</i> ” e ábaco russo “ <i>schoty</i> ”.	170
Figura 55 - Sorobã adaptado brasileiro utilizado nos momentos de intervenção.	171
Figura 56 - PFI aprendendo técnicas e didáticas com o sorobã adaptado nas aulas de <i>IAEM</i> e apresentando em evento científico na UFAC na II Semana de Matemática.	172
Figura 57 – Intervenção com estudante cego e PFI da UFAC na escola EJORB.	181
Figura 58 – Intervenção com estudante cega e PFI da UFAC no CAP-AC.	183
Figura 59 – Processo de reflexão do percurso formativo-investigativo usado na Pesquisa-ação colaborativa.	202
Figura 60 – Expectativas dos Professores em Formação Inicial de Matemática – <i>PEM IV</i> .	206
Figura 61 – Nivelamento de Luana: Sequência Didática 1 (SD1) adaptada em Braille – Atividade 1.	221
Figura 62 – Atividade 1 na aula do dia 28/02/2013 de <i>PEM IV</i> na UFAC.	222
Figura 63 – Participação da estudante cega nas aulas de <i>PEM IV</i> na UFAC.	226
Figura 64 – Reflexão no MPFI Mariana da aula de <i>PEM IV</i> na UFAC com a colaboração de Luana.	227
Figura 65 – Momentos da aula de <i>PEM IV</i> com a participação de Luana.	233
Figura 66 – Grupos de licenciandos de Matemática adaptando recursos didáticos, para estudantes cegos, do Ensino Médio e aplicando aos PFI e à Luana na aula de <i>PEM IV</i> .	234
Figura 67 – Recursos didáticos adaptados para o ensino de funções a estudantes cegos do Ensino Médio.	236
Figura 68 – Planejando as aulas de <i>PEM IV</i> com o recurso tátil construído pelos PFI.	237
Figura 69 – Planejando as aulas de <i>PEM IV</i> com o recurso tátil construído pelos PFI.	237
Figura 70 – PFI dos grupos G2(Karolina); G3(Jaíres); G4(Cleber); G6(James) e G7(Joacemir) testando o recurso didático tátil e a sua linguagem verbal ‘voz’ com a estudante cega do CEAN.	239
Figura 71 – PFI aprendendo a ensinar a SD1 com os recursos didáticos adaptados na aula de <i>PEM IV</i> .	244
Figura 72 – Momentos iniciais da apresentação do Grupo 1 e Grupo 8, com	245

Mariana e Jhonatas.

Figura 73 – Planejando a SD1- recurso didático adaptado: plano cartesiano do 1º quadrante.	246
Figura 74 – Depoimento de Mariana na aula de <i>PEM IV</i> do dia 01/04/2013.	249
Figura 75 - Registro sobre aula do dia 07/08/2013 de <i>PEM III (UFAC)</i> .	253
Figura 76 - Planejamento de funções do 2º grau com o recurso adaptado tátil.	254
Figura 77 - Planejamento de funções do 2º grau com o recurso adaptado tátil.	255
Figura 78 - Reflexão do PFI José da atividade com o sistema Braille.	256
Figura 79 - Representação da Cella Braille para a leitura e a escrita.	258
Figura 80 - Representação da Escrita Braille na aula de <i>PEM III</i> .	259
Figura 81 - Instrumentos de Escrita Braille utilizados na pesquisa.	260
Figura 82 - Reflexão do PFI Marcelo da atividade com o material adaptado.	261
Figura 83 - Kit de trigonometria utilizado na aula de <i>PEM III</i> .	265
Figura 84 - Planejamento do PFI Cristiano com o Kit de trigonometria.	266
Figura 85 - Desafio proposto na aula de <i>PEM IV</i> aos PFI.	267
Figura 86 - Planejamento do desafio dos PFI Lemuel e Iana entregue a docente de <i>PEM IV</i> .	268
Figura 87 - Planejamento do desafio das PFI Alice e Vanessa entregue a docente de <i>PEM IV</i> .	269
Figura 88 - Planejamento do desafio dos PFI Marcos e Anselmo.	270
Figura 89 - Planejamento da PFI Jaíres entregue a docente de <i>PEM IV</i> .	270
Figura 90 - Planejamento de Jaíres apresentando a reflexão do conceito de proporcionalidade direta e inversa entregue a docente de <i>PEM IV</i> .	272
Figura 91 - Parte do planejamento de Alaiane e Marcilene da representação gráfica.	274
Figura 92 - Parte do planejamento de Jhonatas e Ocicley da representação gráfica.	274
Figura 93 - Aula de <i>PEM IV</i> com o recurso didático Multiplano Retangular.	275
Figura 94 - Reflexão de Mariana conforme a sua observação no multiplano retangular.	276
Figura 95 - Reflexão de Vanessa conforme a sua observação no multiplano retangular.	277
Figura 96 - Memorial de Jaíres (cor amarela) e Alaiane.	278
Figura 97 - Planejamento com os PFI com o recurso didático tátil - caminho para as intervenções.	283
Figura 98 - Kit de Progressão Aritmética: Adaptado em Braille e com recursos táteis.	284

Figura 99 - Kit de Progressão Aritmética: Adaptado em Braille e com recursos táteis.	284
Figura 100 - Planejamento com o recurso didático tátil Kit Matrizes e Determinantes.	287
Figura 101 - Planejamento com o recurso didático tátil Kit MD - Representar as matrizes e encontrar o valor do determinante pelo Teorema de Laplace - <i>PEM III</i> - 2013.	292
Figura 102 - Adaptação de gráficos nas aulas de <i>IAEM</i> e <i>PEM III</i> .	295
Figura 103 - Adaptação de gráficos nas aulas de <i>IAEM</i> e <i>PEM III</i> .	296
Figura 104 - Sorobã em Madeira construído na aula de <i>IAEM</i> - UFAC, 2013.	298
Figura 105 - Sorobã em Madeira utilizado pelos PFI nas aulas de <i>IAEM</i> -UFAC, 2013.	299
Figura 106 - Observação da 1ª aula de matemática na Escola de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira - 26/02/2013.	309
Figura 107 - Observação da aula de matemática na Escola de Ensino Médio José Ribamar Batista e Colégio Estadual Barão de Rio Branco, no dia 12 de março de 2013.	310
Figura 108 - Atividade 4 do nivelamento adaptada no Braille Fácil para impressão em Braille.	311
Figura 109 - Comandos utilizados para adaptações da tabela da atividade 4.	311
Figura 110 - Tabela da atividade 4 do caderno do aluno 2º ano.	312
Figura 111 - Construindo materiais adaptados táteis e de voz na SRM no CEAN.	316
Figura 112 - Janela de abertura do <i>Software Dosvox</i> (editor <i>Edivox</i> ) - março 2013.	319
Figura 113 - Janelas do <i>Dosvox</i> : Adaptando atividades do nivelamento com áudio voz.	319
Figura 114 - Janelas do <i>Dosvox</i> : Adaptando atividades do nivelamento com áudio voz.	320
Figura 115 - Atividade complementar do professor do CEAN adaptada no <i>Edivox</i> .	321
Figura 116 - Construção do recursos didáticos tátil (SD1: Atividade 4) - <i>PEM IV</i> .	323
Figura 117 - 1ª intervenção com os PFI na <i>PEM IV</i> na turma do 2º A do CEAN.	329
Figura 118 - 1ª intervenção com os PFI na <i>PEM IV</i> na turma do 2º A do CEAN.	331
Figura 119 - Dificuldades percebidas pelos PFI durante as atividades dos estudantes do 2º A do CEAN.	333
Figura 120 - Colaboração do professor Gleydson com a escrita algébrica do termo geral da PA utilizando o kit de PA.	334
Figura 121 - Demonstração pelos PFI da soma de uma PA com o kit de PA.	336
Figura 122 - Dinâmica formando tipos de Matrizes com os PFI – ‘Matrizes humanas’.	340

Figura 123 - PFI Marcelo à frente e junto com Ezequiel os PFI Thompson e Francisco Raildo.	342
Figura 124 - Ezequiel aprendendo determinantes com o Kit de MD na sala regular.	344
Figura 125 - Identificando ordem das matrizes e seus tipos com a cartela de remédios e pastilhas.	346
Figura 126 - Identificando os elementos das diagonais principal e secundária com o canudo.	348
Figura 127 - Regra de <i>Sarrus</i> : determinante de uma matriz de ordem 3.	350
Figura 128 - Regra de <i>Sarrus</i> : determinante de uma matriz de ordem 3.	351
Figura 129 - Regra de <i>Sarrus</i> : determinante de uma matriz de ordem 3.	353
Figura 130 - Primeira intervenção com os PFI de <i>PEM III</i> e a estudante Thaís no CAP-AC.	354
Figura 131 - Primeira intervenção com os PFI e a estudante Thaís no CAP-AC.	355
Figura 132 - Materiais utilizados com a estudante Thaís do 3º ano do Ensino Médio.	355
Figura 133 - Adaptação do Teorema de Pitágoras utilizados na intervenção com Thaís do 3º ano do Ensino Médio.	357
Figura 134 - Ações com o multiplano circular no CAP-AC com Thaís.	359
Figura 135- Reconhecendo os ângulos e quadrantes no multiplano circular no CAP-AC com Thaís.	360
Figura 136 - Reconhecendo os ângulos de 0°, 90°, 180°, 270° e 360° com o corpo e a bengala longa.	362
Figura 137 - Com o corpo identificando o eixo do cosseno e o eixo do seno.	363
Figura 138 - Reflexão da PFI Jaíres com os momentos de intervenção com a <i>PEM IV</i> .	366
Figura 139 - Reflexão da PFI Alaiane com os momentos de intervenção com a <i>PEM IV</i> .	367
Figura 140 - Reflexão da PFI Mariana com os momentos de intervenção com a <i>PEM IV</i> .	368
Figura 141 - Reflexão da PFI Mariana com os momentos de intervenção com a <i>PEM IV</i> .	369
Figura 142 - Reflexão da PFI Mariana com os momentos de intervenção com a <i>PEM IV</i> .	369
Figura 143 - Reflexão da PFI sobre a ação.	371
Figura 144 - Ampliação de atividades com o Kit de PA com os PFI na <i>PEM IV</i> - UFAC.	374
Figura 145 - Depoimento dos cinco alunos do Ensino Médio do CAP/UFAC em 08/05/2013.	398
Figura 146 - Reflexão dos PFI com os momentos de intervenção com a <i>PEM III</i> .	417

Figura 147 - Depoimentos de estudantes do Ensino Médio de atividades com os PFI ( Kit de PA).	423
Figura 148 - Depoimentos de estudantes do Ensino Médio de atividades com os PFI (Kit de PA).	424
Figura 149 - Depoimentos de estudantes do Ensino Médio de atividades com os PFI (Kit de PA).	425
Figura 150 - Avaliação escrita dos estudantes do EJORB sobre os momentos de intervenção com os PFI de <i>PEM III</i> da UFAC.	427
Figura 151 - Avaliação escrita dos estudantes do EJORB sobre os momentos de intervenção com os PFI de <i>PEM III</i> da UFAC.	427
Figura 152 - Avaliação escrita dos estudantes do EJORB dos momentos de intervenção com os PFI de <i>PEM III</i> da UFAC.	428

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Livros de Matemática Adaptados no Sistema Braille (pelo CAP-AC) a partir de 2011 e que foram utilizados nas escolas por colaboradores da pesquisa.	45
Quadro 2 - Publicações em Eventos Científicos – 2011.	59
Quadro 3 - Eventos Científicos em 2012.	62
Quadro 4 - Em busca de teses e dissertações com temáticas na inclusão e nos processos cognitivos.	66
Quadro 5 - Eventos Científicos em 2013.	68
Quadro 6 - Especificação dos itens da Sala de Recurso Multifuncional – Tipo I.	75
Quadro 7 - Dados de Estudantes Cegos nas Escolas × Série de 2011 à 2013.	76
Quadro 8 - Cronograma das ações da docente/pesquisadora da UFAC na Escola de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira de setembro a novembro de 2012.	86
Quadro 9 - Neurotransmissores mais conhecidos.	124
Quadro 10 - Comparação entre Crianças Videntes e Crianças Cegas na Evolução Psicomotora.	153
Quadro 11 - Atenção consciente e os três propósitos para desempenhar um papel na cognição.	163
Quadro 12 - Funcionamento da memória de trabalho (ativação de informações já disponíveis no cérebro).	177
Quadro 13 – Divisão dos grupos para apresentação das OCEM de Matemática – Caderno 1 em (ACRE, 2010) e Nivelamento de Matemática: distribuição das Sequências Didáticas em (ACRE, 2013a; ACRE, 2013e).	217
Quadro 14 – Cronograma de observações de aulas de matemáticas em escolas do município de Rio Branco no ano de 2013.	228
Quadro 15 – Disposição universal dos 63 símbolos simples do Sistema Braille.	257
Quadro 16 – Divisão dos grupos para apresentação e debate dos Capítulos do Livro Neurociência e Educação: como o cérebro aprende.	262
Quadro 17 – Divisão dos grupos por Escola/Assuntos para o planejamento das Sequências Didáticas /Material Adaptado.	286
Quadro 18 – Planejamento dos Momentos de Intervenção e reuniões nas Escolas de Ensino Médio e Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre (CAP-AC)	324

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de Matrículas na Educação Especial por Etapa de Ensino.	25
Tabela 2 – Pensamento algébrico do grupo de PFI.	248
Tabela 3 – Pontos Fortes e a Melhorar detectados nas observações e plano de ação.	281

## LISTA DE SIGLAS

AEE – Atendimento Educacional Especializado  
CAP-AC – Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre  
CEADV – Centro Estadual de Atendimento ao Deficiente Visual  
CEB – Câmara da Educação Básica  
CELA – Centro de Educação, Letras e Artes  
CNE – Conselho Nacional de Educação  
DEPE – Divisão de Estudos e Pesquisas Educacionais  
EJA – Educação de Jovens e Adultos  
ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática  
IAEM – Informática Aplicada ao Ensino de Matemática  
INEP – Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira  
LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional  
LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais  
NEE – Necessidades Educacionais Especiais  
PEM – Práticas de Ensino da Matemática  
PET – Programa de Educação Tutorial  
PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência  
PIBIC – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica  
PFI – Professor em Formação Inicial  
PPGCEM – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática  
REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática  
REUNI – Reunificação e Expansão das Universidades Federais  
SD1– Sequência Didática 1  
SEEE-AC – Secretaria de Estado de Educação e Esporte do Acre  
SEESP-AC – Secretaria de Educação Especial do Estado do Acre  
SRM – Sala de Recurso Multifuncional  
TA–Tecnologia Assistiva  
UFAC – Universidade Federal do Acre  
UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cidadania

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>24</b>
<b>CAPÍTULO I A PESQUISA: PERCURSO E AUTOFORMAÇÃO</b>	<b>38</b>
1.1 UM CAMINHO PARA A INCLUSÃO: A PESQUISA-AÇÃO	38
<b>1.1.1 A fase exploratória</b>	<b>40</b>
1.2 O APRENDIZADO COM OS PARCEIROS	42
<b>1.2.1 Conhecendo o CEADV/CAP-AC</b>	<b>42</b>
<b>1.2.2 Conhecendo o NAI/UFAC</b>	<b>49</b>
<b>1.2.3 Conhecendo professores pesquisadores do tema nos eventos científicos e compartilhando aprendizagens</b>	<b>54</b>
1.2.3.1 Percurso de 2010	55
<b>1.2.4 O doutorado, objeto de pesquisa e os eventos científicos</b>	<b>57</b>
1.2.4.1 Percurso de 2011	58
1.2.4.2 Percurso de 2012	60
1.2.4.3 Percurso de 2013	65
<b>1.2.5 As escolas inclusivas com estudantes cegos e a Licenciatura em Matemática/UFAC: lócus e sujeitos-colaboradores</b>	<b>72</b>
1.2.5.1 As escolas inclusivas com estudantes cegos em Rio Branco	76
1.2.5.2 O curso de Licenciatura em Matemática/UFAC	78
1.2.5.3 Aprendendo com os colaboradores	80
<b>CAPÍTULO II NEUROCIÊNCIA E OS PROCESSOS COGNITIVOS BÁSICOS: BLOCOS DE LURIA E OS RECURSOS DIDÁTICOS APLICADOS A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA</b>	<b>110</b>
2.1 O CONCEITO DE CEGUEIRA	110
<b>2.1.1 A parte funcional do olho</b>	<b>113</b>
<b>2.1.2 O glaucoma</b>	<b>117</b>
2.2 NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	118

<b>2.2.1 Plasticidade cerebral</b>	143
<b>2.2.2 Neurociência e teorias de aprendizagem</b>	145
<b>2.2.3 Blocos de Luria</b>	147
<b>2.3 DOS PROCESSOS COGNITIVOS BÁSICOS AO DESENVOLVIMENTO DAS FUNÇÕES PSICOLÓGICAS SUPERIORES COM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: RELAÇÕES COM NEUROCIÊNCIA</b>	154
<b>2.3.1 Da sensação à percepção e pensamento</b>	156
<b>2.3.2 O desenvolvimento da atenção básica rumo a atenção ativa</b>	161
<b>2.3.3 O desenvolvimento da memória e as funções psicológicas superiores</b>	174
<b>CAPÍTULO III   FORMAÇÃO DOCENTE PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA: A FORMAÇÃO INICIAL</b>	<b>188</b>
<b>3.1 FORMAÇÃO DOCENTE: TENDÊNCIAS E PRÁTICAS</b>	188
<b>3.1.1 O conceito de saber e sua perspectiva na formação docente</b>	189
<b>3.1.2 O conceito de reflexão e seu processo formativo</b>	191
<b>3.1.3 O conceito de pesquisa e seu processo formativo</b>	195
<b>3.2 A CONSTRUÇÃO DO SABER DOCENTE COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM FORMAÇÃO INICIAL</b>	198
<b>3.2.1 A formação inicial das disciplinas de <i>PEM IV</i>, <i>IAEM</i> e <i>PEM III</i>: mudança de paradigma e integração de disciplinas</b>	200
3.2.1.1 Construindo saberes docentes com a pesquisa, eventos, análise de artigos e filmes	207
3.2.1.2 Construindo saberes docentes com o planejamento dos professores de matemática das Escolas de Ensino Médio	216
3.2.1.2.1 Construindo saberes docentes com a estudante cega da Escola CEAN nas aulas de <i>PEM IV</i> na UFAC	219
3.2.1.3 Construindo saberes docentes através da observação	228
3.2.1.4 Construindo saberes docentes com produção e uso de recursos didáticos para o ensino de matemática a estudantes cegos em processo de inclusão em salas regulares	231
3.2.1.5 Construindo saberes docentes com a resolução de problemas e desafios	267
3.2.1.6 Construindo saberes docentes com a memória prospectiva na formação inicial para a intervenção	281
3.2.1.7 Construindo saberes docentes para o uso de novas	294

tecnologias na Educação Matemática para cegos

<b>CAPÍTULO IV PRÁTICA INTEGRADORA E A (RE)CONSTRUÇÃO DA IDENTIDADE DOCENTE</b>	<b>304</b>
4.1 A COLABORAÇÃO NA INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO	305
4.2 A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR NA PRÁXIS COLABORATIVA	324
4.3 A AVALIAÇÃO REFLEXIVA NA/DA PRÁTICA DOCENTE	364
<b>4.3.1 Avaliação reflexiva dos PFI</b>	<b>364</b>
4.3.1.1 Memoriais	364
4.3.1.1.1 Reflexões dos PFI da 1ª intervenção (CEAN)	370
4.3.1.1.2 Reflexões dos PFI da 2ª intervenção (EJOB)	374
4.3.1.1.3 Reflexões dos PFI da 3ª intervenção (CAP-AC/ Glória Perez)	377
4.3.1.2 Análise de vídeos	379
4.3.1.3 Socialização da Prática de Ensino de Matemática	391
<b>4.3.2 A avaliação de professores de matemática e alunos do Ensino Médio</b>	<b>422</b>
<b>CAMINHOS TRILHADOS – COMPREENSÃO DE SI – ( RE) COMEÇO DE UMA FORMAÇÃO COM A INCLUSÃO ESCOLAR...</b>	<b>432</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>448</b>
<b>APÊNDICES</b>	<b>462</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>476</b>

## INTRODUÇÃO

A pesquisa com título “OLHAR SEM OS OLHOS: Cognição e aprendizagem em contextos de inclusão – estratégias e percalços na formação inicial de docentes de matemática” faz parte da linha de pesquisa Formação de Professores para a Educação em Ciências e Matemática do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática – REAMEC.

Nossa pesquisa é na formação inicial de docentes de matemática privilegiando a teoria para uma formação do professor crítico/reflexivo, com ênfase nos conceitos de saber, professor reflexivo e outros que podem emergir da realidade. Outra teoria abordada é a cognição, destacando os processos cognitivos básicos (percepção, memória e atenção), com ênfase no pensamento e reflexão nas Ciências Cognitivas. Segundo Gardner (1996, p.19), a ciência cognitiva é “um esforço contemporâneo, com fundamentação empírica, para responder questões epistemológicas de longa data - principalmente aquelas relativas à natureza do conhecimento, seu desenvolvimento e seu emprego”.

Acompanhando a formação inicial de licenciandos do Curso de Licenciatura em Matemática nos momentos das disciplinas de *Estágio Supervisionado I, II, III e IV*, com uma carga horária total de 405 horas, a partir do 5º período do curso, com a nova estrutura curricular a partir de 2004<sup>1</sup> (com 3.425 horas), ocorreram mudanças e desafios foram observados e dialogados nesse percurso. Dentre os desafios, a presença de alunos com necessidades educacionais especiais<sup>2</sup> nas classes comuns do ensino regular.

Dentre as diferentes necessidades educacionais especiais, estão aquelas relacionadas à deficiência visual, caracterizada em dois grupos: a cegueira e a baixa visão, podendo ser congênita (de nascença) ou adquirida (adventícia). Nesta pesquisa nossos cinco colaboradores são estudantes cegos. Assim, utilizamos o conceito de cegueira para fins educacionais compreendendo que a criança cega é aquela cuja perda da visão indica que pode e deve funcionar em seu programa educacional, principalmente através do uso do sistema Braille e de aparelhos de áudio e de equipamento especial, necessários para que alcance seus objetivos

---

<sup>1</sup> MELO, José Ronaldo. A formação do formador de professores de Matemática no contexto das mudanças curriculares. Tese. Campinas – São Paulo: Faculdade de Educação, 2010.

<sup>2</sup> No inciso I, do artigo 5º, da Resolução CNE/CEB Nº 02/01, os educandos com necessidades educacionais especiais são os que apresentam dificuldades acentuadas de aprendizagem ou limitações no processo de desenvolvimento que dificultem o acompanhamento das atividades curriculares compreendidas em dois grupos: a) aquelas não vinculadas a uma causa orgânica específica; b) aquelas relacionadas a condições, disfunções, limitações ou deficiências; II – dificuldades de comunicação e sinalização diferenciados dos demais alunos, [...]; III – altas habilidades/superdotação, grande facilidade de aprendizagem [...].

educacionais com eficácia sem uso da visão residual (MASINI, 2007, p. 75). E, em Brasil (1998, p. 26):

Perda da visão, em ambos os olhos, de menos de 0,1 no melhor olho após correção, ou um campo visual não excedente a 20 graus, no maior meridiano do melhor olho, mesmo com o uso de lentes de correção. Sob o enfoque educacional, a cegueira representa a perda total ou o resíduo mínimo da visão, que leva o indivíduo a necessitar do método braille como meio de leitura e escrita, além de outros recursos didáticos e equipamentos especiais para a sua educação.

No Brasil, na última década, o significativo aumento do número de alunos com necessidades especiais atendidos na escola comum reflete o impacto de políticas educacionais que visam à inclusão em todas as etapas escolares. Conforme o resumo técnico do censo escolar da Educação Básica de 2012 (BRASIL, 2013, p. 27-28), apresentado na Tabela I, quanto ao número de matrículas nos níveis/modalidade de ensino, constatou-se um aumento de 9,1% que passou de 752.305 matrículas em 2011 para 820.433 em 2012.

Quanto ao número de alunos com necessidades especiais incluídos em classes comuns do ensino regular e na Educação de Jovens e Adultos (EJA), o aumento foi de 11,2%, bem acima do registrado, nas classes especiais e nas escolas exclusivas, onde houve um aumento de 3% no número de matrículas. Provavelmente, isto se deve ao aumento da EJA de 51,4%, pois nos demais níveis houve significativa diminuição. Os avanços alcançados pela atual política são refletidos em números: em 2007, 62,7% das matrículas da educação especial estavam nas escolas públicas e 37,3% nas escolas privadas. Em 2012, esses números alcançaram 78,2% nas escolas públicas e 21,8% nas escolas privadas (BRASIL, 2013).

Conforme os dados da Tabela 1, que não incluem matrículas em turmas de atendimento complementar e atendimento educacional especializado (AEE) e evidenciam estas afirmações:

Tabela 1 - Número de Matrículas na Educação Especial por Etapa de Ensino

Ano	Total Geral	Classes Especiais e Escolas Exclusivas						Classes Comuns (Alunos Incluídos)					
		Total	Ed. Infantil	Fundamental	Médio	EJA	Ed. Profissional	Total	Ed. Infantil	Fundamental	Médio	EJA	Ed. Profissional
2007	654.606	348.470	64.501	224.350	2.806	49.268	7.545	306.136	24.634	239.506	13.306	28.295	395
2008	695.699	319.924	65.694	202.126	2.768	44.384	4.952	375.775	27.603	297.986	17.344	32.296	546
2009	639.718	252.687	47.748	162.644	1.263	39.913	1.119	387.031	27.031	303.383	21.465	34.434	718
2010	702.603	218.271	35.397	142.866	972	38.353	683	484.332	34.044	380.112	27.695	41.385	1.096
2011	752.305	193.882	23.750	131.836	1.140	36.359	797	558.423	39.367	437.132	33.138	47.425	1.361
2012	820.433	199.656	18.652	124.129	1.090	55.048	737	620.777	40.456	485.965	42.499	50.198	1.659
Δ% 2011/2012	9,1	3,0	-21,5	-5,8	-4,4	51,4	-7,5	11,2	2,8	11,2	28,2	5,8	21,9

Fonte: MEC/INEP/DEED.

Nota: Não inclui matrículas em turmas de atendimento complementar e atendimento educacional especializado (AEE).

Aranha (2002) considera significativo esse acréscimo de matrículas, mas destaca a urgência da reorganização qualitativa do espaço escolar e declara que “[...] o aumento de matrículas não tem garantido que a escola esteja sendo um contexto inclusivo, ou seja, que reconheça a diversidade, e a ela responda com qualidade didático-pedagógica”. Também Mól, Raposo e Pires (2011, p. 128), defendem que:

[...] para a conscientização dos atores sociais em relação à necessidade de apoio adequado que garanta autonomia e independência no desenvolvimento de atividades acadêmicas, profissionais e sociais de todos os participantes dos distintos espaços. Apoiar adequadamente os alunos com necessidades especiais implica, entre outras ações e atitudes, o favorecimento do acesso às informações que imprimem qualidade à participação individual e social dos sujeitos.

Após apresentar as mudanças nas políticas públicas que levaram a este aumento nas matrículas dos estudantes com necessidades educacionais especiais destacamos a importância da formação inicial para lidar com os desafios da Educação Inclusiva. Para os que argumentam que os professores não estão preparados para isso, Lourenço (2010, p. 36 - 37), nos fala que “a formação continuada deve ser vista sempre como uma possibilidade, uma alternativa para os professores”. Também destaca que os professores precisam dirigir um olhar diferenciado para seus alunos e se mostrar “disposto[s] a planejar estratégias de enfrentamento das dificuldades que surgem”. Abenhaim (2005, p.520), nos diz que “precisamos atender as necessidades à medida que elas surjam, [...]. A inclusão impõe um olhar para cada um como ser em desenvolvimento, que precisa de caminhos para desenvolver seu potencial”.

Embora desde 1948 “a educação como direito de todos” conste da Declaração Universal dos Direitos Humanos, somente no final do século XX, é que a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cidadania (UNESCO), criada em 1945, para garantir a paz por meio da cooperação intelectual entre as nações, coloca como prioridade nas discussões a necessidade da universalização da Educação Básica, tendo um forte impacto na história do que hoje adotamos como Educação Inclusiva. Na década de 1990, aconteceu o primeiro dos encontros que se sucederam: a Conferência Mundial sobre Educação para Todos em Jomtien, na Tailândia, no qual os participantes elaboraram a “Declaração Mundial sobre Educação para Todos: satisfação das necessidades básicas de aprendizagem”, em que reafirmam o direito de todos à educação e se comprometem a tomar as medidas cabíveis para que os objetivos da Educação para todos sejam alcançados. Dentre eles destacamos “garantir a igualdade de acesso à educação aos portadores de todo e qualquer tipo de deficiência, como parte do sistema educativo”.

Em 1991 aconteceu a Conferência Geral da UNESCO, que decidiu pela convocação de uma comissão internacional, criada em 1993 e presidida por Jacques Delors, com o objetivo de refletir sobre educar e aprender no século XXI. Destacamos os quatro pilares da educação: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser. (DELORS, 2001). A partir daí, podemos destacar vários movimentos a favor da inclusão social e educacional das pessoas com necessidades especiais que resultaram numa mudança de paradigmas. Em 1994, na Conferência Mundial de Educação Especial, na Espanha, foi elaborada a Declaração de Salamanca, sobre os princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais, destacando que “aqueles com necessidades educacionais especiais devem ter acesso à escola regular, que deveria acomodá-los dentro de uma pedagogia centrada na criança e capaz de satisfazer a tais necessidades”; (LOURENÇO, 2010, p. 19).

No Brasil, destacamos a Constituição Federal de 1988, no qual a Educação Inclusiva ganha maior relevância, incorporando em seu Art. 205, os ideais da educação para todos e modificações nas políticas públicas do País. Em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN Nº 9.394/96) ratifica a educação como direito de todos, (BRASIL, 1996).

No Ensino Superior, a Portaria n.º 1.793, de dezembro de 1994, em seu Art.1º. recomenda a inclusão da disciplina “Aspectos Ético-Político Educacionais da Normalização e Integração da Pessoa Portadora de Necessidades Especiais”, prioritariamente, nos cursos de Pedagogia, Psicologia e em todas as Licenciaturas. No Curso de Pedagogia da UFAC, foi implantada em 1997 e atualmente é conhecida como Fundamentos da Educação Especial e faz parte da estrutura curricular de todas as Licenciaturas desde o ano de 2005 (BEZERRA, 2011, p. 16).

Na Universidade Federal do Acre, em particular no Curso de Licenciatura em Matemática, até a estrutura curricular de 2003, segundo Melo (2010, p. 72-73), nenhuma disciplina contemplava a Educação Inclusiva, a recomendação da portaria foi atendida apenas no Curso de Pedagogia. Com a reformulação da estrutura curricular do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC e na perspectiva da educação inclusiva, atendendo a Resolução CNE/CP Nº 1/2002 (BRASIL, 2002a), que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, definindo que “as instituições de ensino superior devem prever, em sua organização curricular, formação docente voltada para a atenção à diversidade e que contemple conhecimentos sobre as especificidades dos alunos com necessidades educacionais especiais”, a partir de 2004, faz parte da estrutura curricular

como disciplina obrigatória “Fundamentos da Educação Especial, (MELO, 2010, p. 101-102)”.

Com a promulgação da Lei Nº 10.436/02 a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS é reconhecida como meio legal de comunicação e expressão, determinando que sejam garantidas formas institucionalizadas de apoiar seu uso e difusão, bem como a “inclusão da disciplina de LIBRAS como parte integrante do currículo nos cursos de formação de professores e de fonoaudiologia” (BRASIL, 2007, p. 04). Em 2011, a lei supracitada foi atendida nos Cursos de Licenciatura da UFAC com a inclusão de LIBRAS no currículo nas licenciaturas.

Diante do exposto, um novo cenário se desenha nas Escolas acreanas e nos Cursos de Licenciatura da UFAC, nos quais aparecem novos debates devido à inclusão escolar de pessoas com deficiências, o que tem gerado impacto na prática educativa, particularmente porque o *paradigma da inclusão* vai muito além do que a simples presença física do aluno na sala de aula do ensino regular. Com o *novo paradigma* a concepção da educação inclusiva compreende o processo educacional como um todo, pressupondo a implementação de uma política estruturante nos sistemas de ensino que altere a organização da escola, de modo a superar o *velho paradigma* (modelo de integração em escolas e em classes especiais).

A proposta de educação inclusiva “contém a aposta de que todos podem aprender e que as escolas devem procurar se aprimorar buscando um ensino de qualidade para todos, onde todos aprendem e participam ativamente. *Todos* e não somente os alunos com necessidades educacionais especiais” (BEZERRA, 2011, p. 27). A prática da inclusão, segundo Lourenço (2010, p. 33), “considera as deficiências como problema social e institucional e promove a transformação da sociedade e das instituições para acolher essas pessoas”.

Durante a disciplina de *Estágio Supervisionado*, nos últimos dez anos, vivenciamos momentos desafiadores nas escolas do município de Rio Branco, no Estado do Acre, nos quais os formadores, os licenciandos (formação inicial) e o professor já formado se viam confrontados com a necessidade de transformar ou aprimorar suas práticas pedagógicas para lidar, ensinar e aprender com o ensinar para a diversidade. Com esse novo enfoque, ‘diversidade’, não mais se admite professores com planejamentos prontos de turmas anteriormente trabalhadas, pois cada turma é uma turma. Não se pode mais pensar em alunos que vão para escola apenas para ouvir, copiar, memorizar, repetir e muito menos esperar que todos aprendam no mesmo ritmo as mesmas coisas.

O aumento de matrículas de estudantes com necessidades educacionais especiais (NEE) também não foi diferente no Ensino Superior. No estado do Acre, especialmente no município de Rio Branco, na UFAC, este processo já vem ocorrendo desde 1998, com alunos cegos no Curso de Pedagogia, e neste período inicial a UFAC foi aprendendo com os incluídos.

De acordo com os registros da Coordenação do Núcleo de Apoio à Inclusão (NAI<sup>3</sup>), a UFAC iniciou suas atividades letivas em 1998 com dois alunos cegos; passados dez anos, em 2008, contava com treze alunos com deficiências variadas, destacando as deficiências física, auditiva e visual. No ano seguinte, já eram quinze estudantes com deficiência matriculados. Em 2010, a UFAC contava com vinte e cinco alunos deficientes; em 2011, com quarenta e três alunos incluídos, sendo que dez alunos apresentavam deficiência visual. Em 2012, estavam matriculados na UFAC oitenta e um estudantes com deficiências, dos quais vinte possuíam deficiência visual, sendo quatro cegos e dezesseis com baixa visão.

No âmbito da Educação Básica no Estado do Acre na última década temos acompanhado o aumento de estudantes com necessidades educacionais especiais em escolas nas classes comuns. Com a nova organização da Secretaria de Educação Especial do Estado do Acre – SEESP/SEEE - AC, vinculada à Secretaria de Estado de Educação e Esporte do Estado do Acre que acompanha o modelo nacional de Educação Especial, em que os alunos público alvo da Educação Especial devem ser matriculados nas classes comuns. Em uma das etapas, níveis ou modalidade da educação básica, o Atendimento Educacional Especializado (AEE) é ofertado no turno oposto ao do ensino regular, na Sala de Recurso Multifuncional (SRM) do tipo II<sup>4</sup>.

De acordo com as informações do banco de dados fornecido pela Secretaria de Estado de Educação e Esporte na Divisão de Estudos e Pesquisas Educacionais (DEPE/SEESP-AC/SEEE-AC) nos últimos três anos ocorreram os seguintes números de alunos com deficiência matriculados nas escolas: em 2011 foram matriculados 4.852 estudantes, em 2012 foram 5.088 alunos e, em 2013, tivemos um total de 6.405 estudantes. Quanto aos alunos deficientes visuais no Acre, em 2011 foram matriculados 788 estudantes; no ano seguinte, contou com 844 matriculados e em 2013 foram matriculados 1.030 alunos. Mapeando os

---

<sup>3</sup> Núcleo de Apoio à Inclusão (NAI) – Vinculado à Pró- Reitoria de Extensão e Cultura e Pró- Reitoria de Graduação da Universidade Federal do Acre (UFAC), instituído em 2008, pela Resolução nº 14 de 30 de abril do mesmo ano.

<sup>4</sup> SRM do tipo II que recebem os equipamentos próprios para as atividades com os estudantes com baixa visão e com cegueira, conforme a Resolução CNE/CEB Nº 4/2009, disposto no seu Art. 5º (BRASIL, 2009).

alunos com cegueira, o censo mostra que em 2011 foram matriculados 43 cegos; em 2012 foram matriculados 50 e em 2013 o total de matriculados foi de 34.

No município de Rio Branco - Acre, nas escolas em classes comuns, *locus* da pesquisa, em 2011, o censo mostrou vinte estudantes cegos. Na modalidade do Ensino Médio, *seis* (três alunos no 1º ano, um no 2º ano e dois na Educação de Jovens e Adultos - EJA); no Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano, cinco (um no 6º ano, um no 7º ano, um no 8º ano e dois no 9º ano) e os outros nove estudantes nas séries iniciais do pré-escolar ao 5º ano. O banco de dados do DEPE/SEESP-AC/SEEE-AC, além dos vinte estudantes cegos, apresentou sete estudantes com cegueira relacionada a outras deficiências, classificada como múltiplas deficiências: cego/deficiência intelectual/deficiência física: 1 (pré-escolar); surdo cegueira/deficiência intelectual: 1 (1º ano – séries iniciais); cegueira/deficiência intelectual: 2 (pré-escolar/1º ano – séries iniciais); cegueira/autismo: 1 (EJA anos iniciais); surdo cegueira: 1 (1º ano – séries iniciais) e cegueira/Altas habilidades – superdotação (AHSD) :1 (9º ano). Ao todo, vinte e sete alunos apresentaram cegueira.

No ano de 2012, em Rio Branco, nas escolas em classes comuns confirmaram-se dezenove estudantes com cegueira. Na modalidade do Ensino Médio, *sete* (três alunos no 1º ano, dois no 2º ano, um no 3º ano e um na EJA); no Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano, *quatro* (um no 8º ano e um no 9º ano e dois na EJA) e *oito* estudantes do pré-escolar ao 5º ano do Ensino Fundamental (um no pré-escolar, um no 1º ano, dois no 2º ano, três no 3º ano e um no 4º ano). O banco de dados do DEPE, além dos dezenove cegos, apresenta *quatro* estudantes com cegueira relacionada a outras deficiências, classificada como múltiplas deficiências: surdocegueira: 1 (2º ano Ensino Fundamental), cegueira/AHSD:1 (1º ano EM), cegueira/deficiência intelectual: 1 (2º ano Ensino Fundamental) e cegueira/autismo: 1 (EJA anos iniciais). Totalizando 23 estudantes que apresentam cegueira. Esclarecendo que o banco de dados obtidos no DEPE de estudantes com necessidades educacionais especiais matriculados no município de Rio Branco, também foram confirmados no Centro Estadual de Atendimento ao Deficiente Visual (CEADV<sup>5</sup>).

Os números referidos foram decisivos para a definição dessa pesquisa. Nessa acepção, dois aspectos foram considerados relevantes para este trabalho: primeiramente, os dados do DEPE/SEESP-AC/SEEE-AC de estudantes cegos nas escolas da Educação Básica e o

---

<sup>5</sup> O CEADV – Centro de Atendimento ao Deficiente Visual foi inaugurado no dia 15 de outubro de 1995, no município de Rio Branco-AC. No dia 14 de dezembro de 2000 foi inaugurado o Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre (CAP-AC), funcionando no mesmo prédio do CEADV. A partir do dia 12 de dezembro de 2006, conforme a portaria nº 9485/2006, o CEADV passou a chamar-se *Centro Estadual de Atendimento ao Deficiente Visual*.

segundo aspecto, a nova estrutura curricular do curso de Licenciatura em Matemática da UFAC, vigente a partir de 2012.

Com o diagnóstico apresentado, verificaram-se mais sujeitos cegos no Ensino Médio no município de Rio Branco (oito) do que nas séries finais do Ensino Fundamental (quatro), no ano de 2012, levando à escolha do nível de ensino em que se desenvolveria a pesquisa.

Outro fator decisivo para a tomada de decisão em quais disciplinas atuar para a realização da pesquisa na formação inicial dos professores foi a introdução de modificações na Estrutura Curricular do Curso de Licenciatura em Matemática. Primeiramente, pensamos em realizar a pesquisa no Estágio Supervisionado, porém essa disciplina não seria mais ofertada de forma compartilhada com os professores do Centro de Educação, Letras e Artes (CELA) ficando exclusivamente ofertada por eles. Outro ponto a considerar foi a greve nacional dos professores federais que durou aproximadamente quatro meses, e o estágio seria ofertado apenas em 2014. Salientando que, na UFAC, as atividades de sala de aula paralisaram no dia 21 de maio de 2012 e só retornaram em 17 de setembro do mesmo ano. A greve atrasou o início das observações dos discentes de matemática nas escolas, prejudicando no ano de 2012, a fase 2, da pesquisa em andamento

Diante do fato, foi possível realizar a pesquisa nas Práticas de Ensino de Matemática, em 2012 e em 2013, pois as Práticas de Ensino de Matemática III e IV, conforme a nova estrutura curricular ocorrem na modalidade de Ensino Médio. Outra disciplina que sofreu alterações foi a Informática Aplicada ao Ensino de Matemática, na qual também realizamos algumas práticas com o foco nas tecnologias assistivas, destacando algumas para os estudantes deficientes visuais.

A Tecnologia Assistiva (TA) é um termo novo e para Bersch (2008, p. 2) é utilizado “para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão”. Os recursos incluem todo e qualquer item, equipamento ou parte dele, produto ou sistema fabricado em série ou sob medida, utilizado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência. Os serviços são definidos como aqueles que auxiliam diretamente uma pessoa com deficiência a selecionar, comprar ou usar os recursos já demonstrados.

Para Cook e Hussey (1995, p.5) a TA é definida como “uma ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas concebidas e aplicadas para minorar os problemas funcionais encontrados pelos indivíduos com deficiências”.

Podemos então entender a TA como um auxílio que possibilitará a realização da função desejada, permitindo a ampliação de uma habilidade funcional que se encontra impedida por circunstâncias de deficiência ou por envelhecimento. O seu objetivo mais amplo é proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, melhor qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação da comunicação, mobilidade, habilidades de seu aprendizado, trabalho e controle de ambiente.

Já com relação à formação de professores, a Resolução CNE/CP N° 1/2002 (BRASIL, 2002a), na perspectiva da educação inclusiva, define que “as instituições de Ensino Superior devem prever, em sua organização curricular, formação docente voltada para a atenção à diversidade e que contemple conhecimentos sobre as especificidades dos alunos com necessidades educacionais especiais”, como ratifica a LDBEN N° 9.394/96 “a educação como direito de todos”.

Do lado da deficiência visual, particularmente relacionado aos alunos com cegueira, o principal questionamento levantado por alunos e docentes em estágio supervisionado nesses anos de vivência na Formação Inicial de professores de matemática, estava relacionado à indagação: “como ensiná-los nas classes comuns na escola regular?”. Isto trouxe novas indagações de nossa parte: Em que processo a aprendizagem dos cegos se diferencia daquele das pessoas que enxergam? Quais os saberes necessários ao professor, para poder ensiná-los bem, uma vez que não dispõe da visão como a primeira porta de entrada para o acesso a informação? Que recursos didáticos são necessários para facilitar seu acesso aos conhecimentos, uma vez que o referencial perceptivo de construção de seu mundo é diferente daquele das pessoas que enxergam? Como proporcionar essa vivência nas salas regulares com alunos cegos aos professores em Formação Inicial de Matemática? Como avaliá-los?

Diante de tantas interrogações e com a estrutura curricular do Curso de Licenciatura em Matemática a partir de 2004, professores e alunos do curso passaram a questionar a permanência de alguns componentes curriculares, entre eles a Investigação da Prática Pedagógica, desde o 1º período, que a rigor deveria manter estreita relação com os componentes curriculares relacionados com os conteúdos profissionais da Matemática da Educação Básica e estabelecer conexões entre o Estágio Supervisionado e as atividades de pesquisas exigidas para execução do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Em ambos os sentidos, essas perspectivas, segundo avaliação do Colegiado do Curso, não se confirmaram. Além disso, haviam críticas de professores e alunos com a elevada carga horária do curso (de 3.455 horas). Somavam-se também as exigências prescritas pela atual política educacional do MEC através do Projeto de Reunificação e Expansão das Universidades Federais (REUNI),

estabelecendo, segundo prioridades da UFAC, diretrizes que apontavam para construção dos projetos pedagógicos dos cursos de Licenciaturas em torno do mínimo de 2.800 horas de atividades curriculares.

A nova proposta de projeto pedagógico para o curso de Licenciatura em Matemática, que entrou em vigor em 2012, com uma carga horária de 2.900 horas, busca solucionar os problemas apontados, se adequando às novas determinações do MEC e da UFAC, atendendo também as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Licenciatura em Matemática conforme as Resoluções do Conselho Nacional de Educação (CNE): a resolução CNE/CP Nº 1, de 18 de fevereiro de 2002 (BRASIL, 2002a) que institui Diretrizes Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de Licenciatura, de graduação plena e Resolução do CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002 (BRASIL, 2002b), que institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior.

Diante da nova proposta, no início do curso são ofertadas as *Práticas do Ensino de Matemática I, II, III e IV*, do 1º ao 4º período, por docentes da Educação Matemática, com uma carga horária de 270 horas e *Informática Aplicada ao Ensino da Matemática*, 60 horas, num total de 330 horas. Outra mudança significativa no curso são as disciplinas *Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa I e II*, no 5º e 6º períodos, no qual buscam inserir os licenciandos em projetos de extensão e pesquisa, propostos pelos grupos de docentes do curso organizados em grupos de pesquisa. Em relação à Educação Especial, constam duas disciplinas na nova estrutura curricular, *Fundamentos da Educação Especial*, desde 2004, e *Linguagem Brasileira de Sinais (LIBRAS)*, a partir de 2012, ambas oferecidas pelo Centro de Educação, Letras e Artes (CELA), no 5º e 6º períodos.

Assim estamos vivendo desde os anos de 1990 uma mudança paradigmática: as escolas especiais tinham como função preparar os deficientes para que eles se integrassem na sociedade. Agora, as escolas estão sofrendo transformações institucionais para incluir os estudantes com necessidades especiais e aprender com eles a construir uma sociedade mais justa e solidária.

Com essa realidade exposta, apresentamos nosso problema da pesquisa: Como a identificação e a utilização de espaços físicos, tempos, conceitos e práxis pedagógica<sup>6</sup> no

---

<sup>6</sup> A práxis é a atividade concreta pela qual os sujeitos humanos se afirmam no mundo, modificando a realidade objetiva e, para poderem alterá-la, transformando-se a si mesmos. É a ação que, para se aprofundar de maneira mais consequente, precisa da reflexão, do autoquestionamento, da teoria; e é a teoria que remete à ação, que enfrenta o desafio de verificar seus acertos e desacertos, cotejando-os com a prática (KONDER, 1992, p.115). Faria (2011, p.49), entende práxis conforme (LEFEBVRE apud PENIN, 1989, p. 15), “[...] abrange a totalidade

contexto da Formação Inicial de Docentes de matemática pode favorecer a inclusão de estudantes cegos nas Escolas de Ensino Médio de Rio Branco-Acre?

Em busca de responder ao problema a ser investigado, estabelecemos algumas questões norteadoras:

- Como os processos cognitivos (pensamento e reflexão) e os conceitos básicos da neurociência (como o cérebro aprende) podem contribuir para a compreensão do processo de ensino-aprendizagem e construção de sequências didáticas e estratégias pedagógicas para incluir alunos cegos nas aulas de matemática?
- Em que medida a formação inicial de professores de matemática para a educação inclusiva se constituem a partir da aplicação do conceito de professor reflexivo?
- Quais são os saberes necessários ao professor em formação inicial para dar conta das condições e necessidades da Educação Inclusiva de alunos cegos nas aulas de matemática?
- Que recursos didáticos e tecnológicos estão disponíveis nas/para as escolas e podem ser utilizados para o desenvolvimento de uma práxis pedagógica inclusiva de alunos cegos nas aulas de matemática?
- Quais as dificuldades que os alunos cegos têm para aprender de maneira satisfatória a matemática? Que estratégias os professores encontram para ensiná-los?
- O que deve conter na estrutura curricular do curso de licenciatura em matemática para dispor o professor em formação inicial de saberes para ensinar a quem não tem a visão como primeira porta ao conhecimento?
- Que atividades os formadores da licenciatura em matemática proporcionam aos alunos em formação inicial (reflexões e vivências) em relação a sua práxis pedagógica para uma educação inclusiva, em especial com alunos cegos?
- Que estratégias pedagógicas devem ser utilizadas pelo professor de matemática em formação inicial para ensinar a turmas com alunos cegos e outros alunos?
- Que concepções de avaliação os atores do processo de inclusão de pessoas deficientes visuais apresentam? Como avaliar estes alunos?

A pesquisa teve como **objetivos**:

### **Objetivo Geral:**

---

da prática humana, incluindo tanto atividade objetiva do homem, transformadora da natureza e do mundo social, quanto a formação da subjetividade humana. Dessa forma, todos os momentos do homem, ou seja, todos os seus tipos de ação, reflexão e sentimentos, que se originam no trabalho, fazem parte da práxis”.

Identificar e utilizar espaços físicos, tempos, conceitos e práxis pedagógica mediada pelos processos cognitivos da reflexão no contexto da Formação Inicial de Docentes de matemática possibilitando a construção de saberes que possibilitem a inclusão de estudantes cegos nas Escolas de Ensino Médio, ao invés de sua simples integração escolar.

### **Objetivos Específicos:**

- Descrever e compreender os processos cognitivos com base no pensamento e na reflexão;
- Participar de cursos de formação continuada, ofertados em eventos científicos<sup>7</sup>, como também pelo Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre (CAP-AC) e pelo Núcleo de Apoio à Inclusão da Universidade Federal do Acre (NAI/UFAC) visando realizar práticas inclusivas com os demais colaboradores da pesquisa;
- Observar e analisar (refletir) em colaboração com os Professores em Formação Inicial (PFI) nas aulas de *Práticas de Ensino de Matemática III e IV* e de *Informática Aplicada ao Ensino de Matemática* na UFAC as aulas ministradas pelos professores de matemática das escolas em que há inclusão do(s) aluno(s) cego(s);
- Investigar e planejar, registrar e refletir sobre as intervenções pedagógicas realizadas com os alunos em formação inicial realizadas nas escolas em que há inclusão do(s) aluno(s) cego(s).

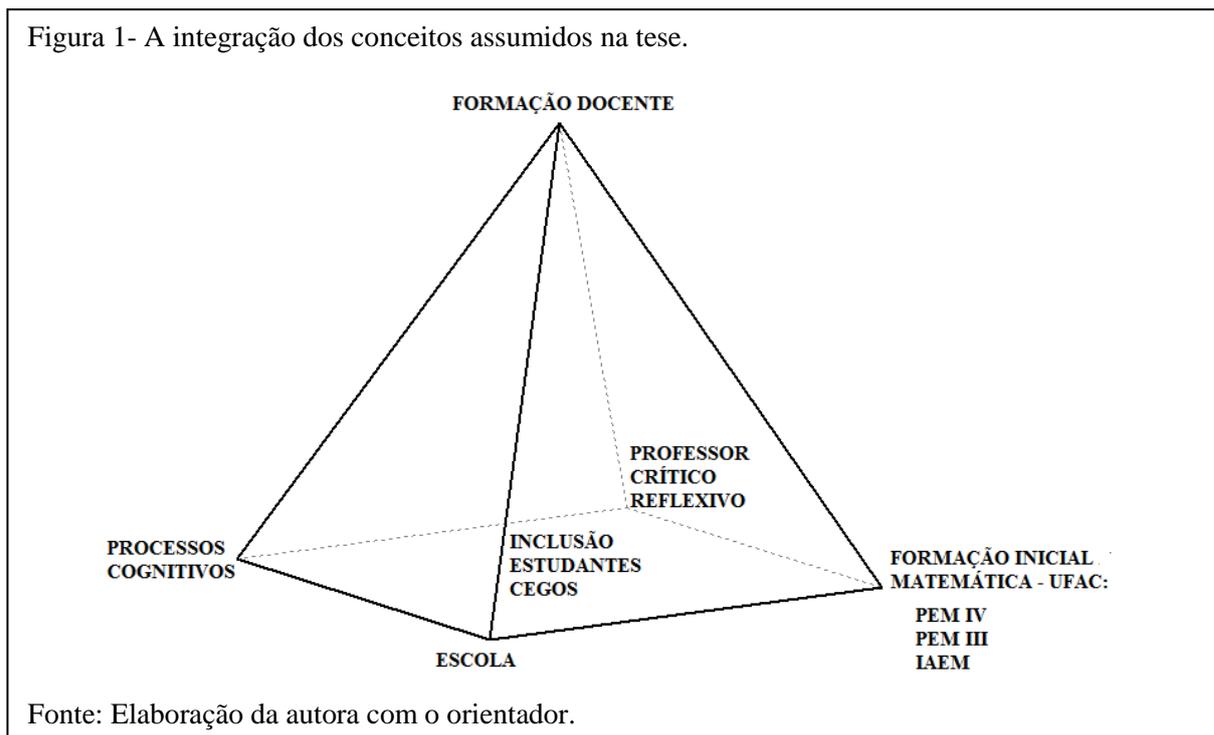
Assim, esperamos que ao buscar estes objetivos possamos sustentar a seguinte **tese**, que emergiu do contexto da pesquisa: *Para que ocorram mudanças nas estruturas institucionais e cognitivos-afetivas dos participantes do processo de inclusão é necessário identificar e utilizar espaços físicos, tempos, conceitos e práxis pedagógica mediada pelos processos cognitivos da reflexão e do diálogo no contexto da formação inicial de docentes, possibilitando a construção de saberes que possibilitem a inclusão de estudantes cegos ao invés de sua simples integração escolar.*

A Figura 1 procura representar a articulação entre os conceitos assumidos na tese em busca de uma formação docente para possibilitar a inclusão de estudantes, em especial, estudantes cegos, nas aulas de matemática em escolas do Ensino Médio do município de Rio Branco – Acre.

---

<sup>7</sup> Destacamos os eventos científicos que fizemos minicursos com ênfase na deficiência visual: Encontro Nacional de Educação Matemática (X ENEM e XI ENEM); Simpósio Internacional de Pesquisas em Educação Matemática (3º SIPEMAT) e o Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática (IV SHIAM).

Figura 1- A integração dos conceitos assumidos na tese.



Dessa forma, organizamos os argumentos de defesa da tese em cinco capítulos distribuídos como segue:

O *primeiro capítulo – A Pesquisa: percurso e autoformação* – mostra o caminho percorrido pela pesquisadora/docente da UFAC possibilitando uma autoformação e construção de saberes da docência para atuar em turmas com estudantes cegos e outros estudantes em escolas de Ensino Médio no estado do Acre, particularmente no município de Rio Branco. O percurso foi subdividido em seções, destacando o aprendizado adquirido junto ao Centro Estadual de Atendimento ao Deficiente Visual (CEADV), hoje chamado de Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre (CAP-AC); ao Núcleo de Apoio à Inclusão (NAI/UFAC); em Eventos Científicos e nas disciplinas com o Doutorado em Educação em Ciências e Matemática. Finalizamos com a vivência de nossa formação no interior da UFAC junto à Escola Estadual de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira (CEAN).

O *segundo capítulo – Neurociência e os processos cognitivos básicos: blocos de Luria e os recursos didáticos aplicados a educação matemática* – buscamos articular adequadamente os processos de ensino/aprendizagem com as ciências cognitivas, relacionando a Fase 1 da pesquisa e as aprendizagens ocorridas no processo, com enfoque na neurociência aplicada à educação/ensino de matemática para alunos cegos e normovisuais, uma forma de conhecer como o cérebro aprende, ao destacar o conceito de plasticidade cerebral, as funções de cada lobo cerebral e dos hemisférios cerebrais e como estas

informações podem ser potencializadoras para a construção de sequências didáticas que possam permitir a inclusão de cegos nas aulas de matemática. Abordaremos também os outros sentidos tão pouco mencionados na educação e em especial na Educação Matemática, ilustrando com recursos didáticos os sentidos que possibilitaram um maior aprendizado para estudantes cegos, destacando os processos cognitivos básicos: atenção, a percepção e a memória importantes nesse processo, bem como a importância dos três blocos de Luria: *sentir, pensar e agir* para uma formação inicial de professores de matemática e uma educação inclusiva para estudantes cegos.

*O terceiro capítulo – Formação docente para a Educação Matemática inclusiva: a formação inicial* procuramos mostrar as tendências e práticas na formação docente de Educação Matemática usadas na pesquisa, destacando o planejamento e a execução das ações de intervenção. Articulamos também os conceitos de professor reflexivo e de professor pesquisador, lançando as publicações do vivenciado nas escolas com alguns licenciandos.

*O quarto capítulo – Prática integradora e a (re)construção da identidade docente* – centra-se na reflexão e na análise de todo o caminho que permitiu a realização da prática inclusiva para uma participação mais efetiva do estudante cego nas aulas de matemática e uma formação inicial e contínua crítico/ reflexiva por parte de todos os envolvidos.

E em – *Caminhos trilhados – Compreensão de si – (Re) Começo de uma formação com a inclusão escolar...* – destacamos de forma sintética a relevância do caminho trilhado, fazendo uma reflexão a mais, após a apresentação e análise dos dados, para responder o nosso problema da pesquisa.

## CAPÍTULO I

### A PESQUISA: PERCURSO E AUTOFORMAÇÃO

Queira

Basta ser sincero e desejar profundo

Você será capaz de sacudir o mundo, vai

Tente outra vez

(Raul Seixas / Paulo Coelho / M. Motta)

Figura 2- bonsai sem o sentido da visão.



Fonte: [g1.globo.com/bem-estar/noticia/2014](http://g1.globo.com/bem-estar/noticia/2014).

Neste capítulo mostramos o caminho por nós percorrido, caminho este que nos possibilitou uma autoformação centrada na construção de saberes docentes voltados para turmas de estudantes cegos em escolas de Ensino Médio no Estado do Acre, particularmente no município de Rio Branco.

#### 1.1 UM CAMINHO PARA A INCLUSÃO: A PESQUISA-AÇÃO

Em nossa pesquisa a investigação–formação adotou a proposta de Ibiapina<sup>8</sup> (2008), com ciclos de planejamento, ação e avaliação/reflexão se sucedendo em três fases: diagnóstico, intervenção e avaliação, com as seguintes ações possíveis, ilustrados na Figura 3:

Figura 3- Proposta de investigação-formação adotada na pesquisa.



Fonte: Elaboração da pesquisadora baseada em Ibiapina (2008) e Azevedo (2014).

<sup>8</sup> Ibiapina (2008, p. 19), em que “os partícipes são considerados como co-produtores da pesquisa”, é uma colaboração entre os diferentes sujeitos (pesquisadores, professores, estudantes em formação, gestores, coordenadores) que realizam na pesquisa a co-produção de conhecimentos e ciclos sucessivos de reflexão crítica.

Na 1ª. Fase – Diagnóstico: investigação exploratória da literatura da área e do referencial teórico ao longo de todo o processo, dado que a equipe não dispõe de suficiente conhecimento sistematizado sobre o tema, especialmente no que tange ao apoio a inclusão; investigação documental, dada à existência de instituições estaduais, federais e nacionais que desenvolvem ações (e ou políticas) na área; diagnóstico dos recursos humanos e materiais disponíveis e necessidades das escolas e do NAI/UFAC, da clientela escolar, de identificação de problemas enfrentados pelos professores e gestores para a inclusão efetiva dos alunos deficientes visuais.

Na 2ª. Fase – Intervenção: continuamos os estudos teóricos e realizamos reuniões com os colaboradores da pesquisa para planejamento, confecção de instrumentos para coleta de dados, planejamento de atividades de intervenção, elaboração e implementação do plano de ação. Como recursos didáticos, utilizamos o *multiplano* (FERRONATO, 2002), aplicado ao ensino de matemática; o *sorobã* para trabalhar problemas contextualizados envolvendo as operações de adição, subtração, multiplicação, divisão, além de mínimo múltiplo comum, máximo divisor comum, raiz quadrada e outros; os *softwares* aplicativos: *DOSVOX*, Braille fácil, Braille Virtual, GeoGebra e *Materiais didáticos adaptados* em alto relevo, voltados para o Ensino Médio, construídos pelos alunos do curso de licenciatura em matemática e professores colaboradores envolvidos na pesquisa.

Na 3ª. Fase – Avaliação: Avaliação e replanejamento de ações com vistas ao desenvolvimento do currículo e ao aperfeiçoamento profissional dos envolvidos. Reuniões de avaliação formativa; elaboração de relatórios parciais e finais; divulgação através de seminários das atividades desenvolvidas; replanejamento de ações e elaboração de novos planos de trabalho (IBIAPINA, 2008).

Utilizamos uma filmadora e um tripé para o registro em vídeos dos acontecimentos ocorridos na sala de aula com o grupo de professores em formação inicial com a aplicação de metodologias no contexto da UFAC e da escola.

Todos os momentos foram gravados, com o consentimento de todos, nas aulas na UFAC e nas escolas. Outros registros utilizados foram os memoriais dos alunos, diário de campo da pesquisadora e análise de documentos, dentre eles o Projeto Político do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC e das Escolas, e o banco de dados (de 2011 à 2013) do Estado do Acre de alunos com necessidades educacionais especiais fornecido pela Secretaria de Estado de Educação e Esporte (SEEE-AC) na Divisão de Estudos e Pesquisas Educacionais (DEPE), ligado ao Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

(INEP) que realiza a filtragem do censo do Estado do Acre, obtidos pela Secretaria da Educação Especial do Estado do Acre (SEESP-AC).

### 1.1.1 A fase exploratória

Na 1ª Fase também visitamos o Centro Estadual de Atendimento ao Deficiente Visual (CEADV/CAP-AC). Tal visitação objetivou a obtenção dos dados dos alunos cegos que estão matriculados nas escolas no município de Rio Branco nos anos de 2012 e 2013.

Entendendo que a Educação Especial “é uma modalidade de ensino que perpassa todos os níveis, etapas e modalidades, realiza o AEE, disponibiliza os recursos e serviços e orienta quanto a sua utilização no processo de ensino e aprendizagem nas turmas comuns do ensino regular” (BRASIL, 2007), foi de extrema relevância para compreender o cenário da Educação Especial no Estado do Acre investigar aquilo que vários pesquisadores chamam de fase exploratória<sup>9</sup> ou diagnóstico da pesquisa (THIOLLENT, 2009, p. 52), (ESTEBAN, 2010, p. 173) e (GHEDIN e FRANCO, 2008, p. 240)<sup>10</sup>. Assim, visitamos a coordenação da SEESP-AC. Infelizmente, no início do ano de 2012 esses dados não estavam disponíveis, uma vez que ainda estavam finalizando o censo do Estado em relação às matrículas dos estudantes com necessidades especiais nas escolas do Acre.

No entanto, através de uma entrevista gravada com a coordenadora da SEESP-AC professora Úrsula Maia, nos foi esclarecido que desde 2011 a Organização da Educação Especial no Estado acompanha a Política Nacional da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva no Brasil (BRASIL, 2007), que tem por objetivo “o acesso, a participação e a aprendizagem dos alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação nas escolas regulares, orientando os sistemas de ensino para promover respostas às necessidades educacionais especiais”.

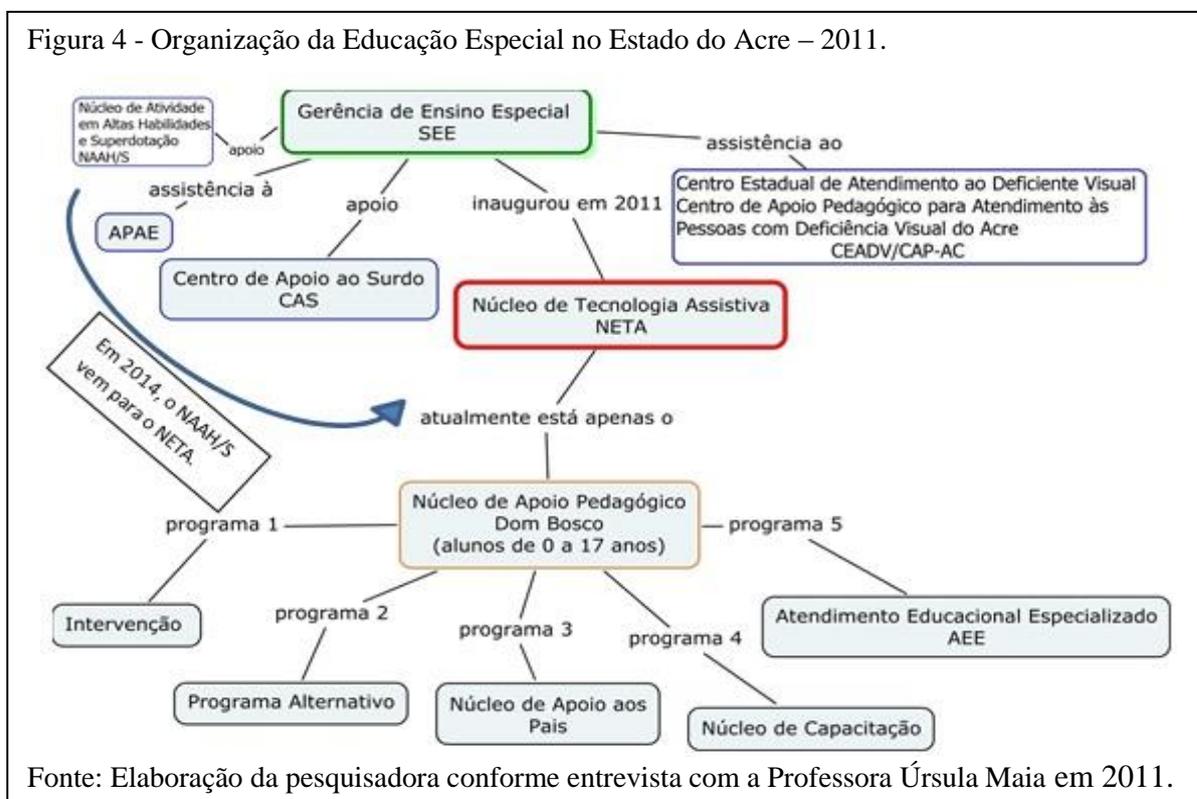
A referida professora nos esclareceu que a organização tem por finalidade integrar todos os núcleos e centros em um mesmo espaço físico, conhecido como Núcleo de Tecnologia Assistiva (NETA), inaugurado no ano de 2011 e funcionando com o Núcleo de

---

<sup>9</sup> “consiste em descobrir o campo da pesquisa, os interessados e suas expectativas e estabelecer um primeiro levantamento (ou “diagnóstico”) da situação, dos problemas prioritários e de eventuais ações”. [...] O estudo de viabilidade permite aos pesquisadores tomarem a decisão e aceitarem o desafio da pesquisa sem criar falsas expectativas, [...] tentam identificar os problemas da situação, as características da população, paralelamente coleta todas as informações disponíveis (THIOLLENT, 2009, p. 52).

<sup>10</sup> Todos os manuais sugerem a respeito das fases/etapas da pesquisa-ação se inicie com um diagnóstico da situação para posterior planificação da ação a ser apreendida. No entanto, “revela-se impossível o trabalho formal de diagnóstico e/ ou planejamento da ação quando o pesquisador e o grupo ainda não se situam como um “nós” que estamos juntos para elaborar uma tarefa coletiva” (GHEDIN e FRANCO, 2008, p. 240).

Apoio Pedagógico Dom Bosco, como consta na Figura 4, conforme (BANDEIRA et al., 2011) e a partir de 2014, o NETA, passou a abrigar no mesmo espaço físico o Núcleo de Atividade em Altas Habilidades e superdotação – NAAH/S.



Visando ao processo de nossa formação como pesquisadora, docente da UFAC e doutoranda do PPEGECM da REAMEC, a princípio sentimos a necessidade de conhecer o trabalho desenvolvido pelos profissionais do CEADV/CAP-AC e NAI/UFAC setores com especialistas na atuação do ensino para deficientes visuais. Destacamos também nossa participação no doutorado, oportunidade em que ampliamos nossa visão acerca do objeto desta pesquisa.

Também foi relevante nesse percurso, em virtude de poucas publicações sobre o tema “matemática × deficiência visual”, poder participar de eventos científicos com o foco em pesquisas na deficiência visual e vivenciar experiências em escolas inclusivas.

Nessa perspectiva, tivemos a oportunidade de conhecer de perto a realidade de algumas escolas inclusivas no município de Rio Branco, no Estado do Acre, capacitando-nos a contribuir de forma decisiva no processo de formação inicial de professores de matemática. Para melhor esclarecer nosso percurso, elaboramos um gráfico (Figura 5) cuja intenção foi mostrar o caminho percorrido por nós para propiciar uma formação na/para a diversidade.

Figura 5- O caminho percorrido pela docente/pesquisadora para uma autoformação para a Inclusão.



Fonte: Elaboração da pesquisadora.

Conforme orientação dos professores doutores do PPGECEM durante as disciplinas cursadas no doutorado, buscamos no portal da CAPES, nos programas de mestrado e doutorado - notas 4 e 5, algumas pesquisas relacionadas a 'Cognição × Deficiência Visual', bem como publicações relacionadas do VIII ao XI Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM).

## 1.2 O APRENDIZADO COM OS PARCEIROS

O caminho percorrido pela docente/pesquisadora (conforme Figura 5) para sua autoformação para a inclusão elucidaremos a seguir:

### 1.2.1 Conhecendo o CEADV/CAP-AC

Na década de 1970 foi criado em Rio Branco o Centro de Ensino Especial Dom Bosco (CEEDB)<sup>11</sup> que atendia as pessoas com Deficiência Visual, funcionando na Rua Dom Bosco, nº 511, no Bosque, onde atualmente funciona a sede do NETA (vide a Figura 4). A partir de 1984, com a criação de outros centros especializados no atendimento a deficiência auditiva (CAS) e visual (CEADV), este Centro passou a atender crianças, jovens e adultos com necessidades educacionais especiais (deficiência 'mental ou intelectual' e/ou 'múltipla').

No período de 1983 a 1985, o Centro que atendia aos Deficientes Visuais funcionou em uma sala no Colégio Acreano atendendo cinco alunos. De 1985 a 1995 o Centro

<sup>11</sup> Este Centro foi criado pelo Decreto - Lei nº 13, de 13 de fevereiro de 1976, como o primeiro dessa natureza, pelo então Governador do Acre: Sr. Geraldo Gurgel de Mesquita (BEZERRA, 2011, p. 61).

funcionou em um prédio na Rua Marechal Deodoro, atendendo a vinte e seis alunos, em cinco salas. No dia 5 de outubro de 1995 foi inaugurado o Centro de Atendimento ao Deficiente Visual (CEADV) – Professora Nilza Amorim Barbosa, atendendo a cinquenta alunos em dez salas, trabalhando na escolarização das pessoas cegas e com baixa visão, no Ensino Fundamental - da 1ª a 4ª séries.

No dia 14 de dezembro de 2000 foi inaugurado o Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual (CAP-AC), funcionando no mesmo prédio do CEADV<sup>12</sup>, institucionalizado pelo Ministério da Educação através da Secretaria de Educação Especial (SEESP). A implantação deste Centro foi resultado de um trabalho conjunto entre a SEESP e as entidades filiadas à União Brasileira de Cegos – UBC (Associação Brasileira de Educadores de Deficientes Visuais) e o Governo do Estado do Acre, através da Secretaria de Estado de Educação e Esporte (SEEE), da Coordenação da Educação Especial e CEADV (2012). Esse Centro é o responsável pelos livros de matemática adaptados no sistema Braille das Escolas de Ensino Médio do Estado do Acre.

Segundo Sousa (2012, p. 22), o CAP-AC constitui-se em uma unidade de apoio pedagógico e suplementação didática do sistema de ensino, com envolvimento de órgãos governamentais, não-governamentais e com participação da comunidade. O Centro vem tornando-se referência na Região Norte pelo fato de produzir recursos didáticos e pedagógicos para os alunos com deficiência visual incluídos nas escolas da rede pública do Estado do Acre. Esse centro tem o intuito de promover a inclusão educacional das pessoas com deficiência visual no Acre, de maneira que os alunos incluídos possam permanecer e evoluir em seus estudos, sendo este um de seus maiores desafios.

Ainda conforme a autora e funcionária do CAP-AC, até o ano 2000, todos os livros utilizados pelos alunos cegos no Estado do Acre vinham do sudeste do país e muitos deles estavam defasados. Somente a partir do ano 2001 é que se iniciou realmente a produção de livros no sistema Braille. A partir desse ano, os alunos cegos incluídos nas escolas públicas do estado do Acre começaram a utilizar os mesmos livros que seus colegas com visão utilizavam. Constatamos esse fato nos momentos de observação e diagnóstico nas escolas, no período de 2011 a 2014.

Nessa ocasião percebemos a importância do CAP-AC no processo de inclusão desses estudantes nas escolas, uma vez que os recursos didáticos e pedagógicos chegam às mãos

---

<sup>12</sup> A partir do dia 12 de dezembro de 2006, conforme a Portaria nº 9485/2006, retroativa a fevereiro de 2004, o CEADV passou a chamar-se ‘Centro Estadual de Atendimento ao Deficiente Visual’, tendo como objetivos principais o apoio à inclusão das pessoas com deficiência visual no Ensino Regular, bem como a socialização e profissionalização desta comunidade.

dessa comunidade escolar no Estado do Acre. Sousa destaca na mesma obra (2012, p. 23) ainda que: “os objetivos do CAP-AC têm sido alcançados graças à política nacional da educação inclusiva e às parcerias e apoios recebidos”.

O CAP-AC organiza-se em três núcleos: o *Núcleo de produção Braille*, o *Núcleo de Capacitação* e o *Núcleo de Informática*. Conforme Sousa (2012, p. 24), o *Núcleo de Produção Braille* “tem a função de produzir, reproduzir e distribuir os livros didáticos e paradidáticos no Sistema Braille, Livros Digitais (DTB’s) para o Tocador MECDAISY e Audiolivros nas escolas públicas do Estado”.

Sousa (2012), de acordo com o seu esclarecimento::

Todos os recursos didáticos e pedagógicos são adaptados e entregues nas escolas de acordo com as necessidades educacionais dos alunos para que o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes com deficiência visual não seja transformado em um simples verbalismo, ampliando-se, por meio desses recursos a formação de conceitos e a percepção tátil, dentre outras habilidades (SOUSA, 2012, p.24).

Conforme dados obtidos no CAP-AC, o *material em Braille* são apostilas e livros (didáticos e paradidáticos) impressos no sistema Braille; o *Áudio Livro*: livros didáticos ou paradidáticos gravados com voz humana ou sintetizadores, nos formatos MP3 ou WAVE, em CD ou Pendrive; *Material Ampliado*: ampliação de provas e apostilas; *Matriz*: adaptação de mapas e gráficos em alto relevo; *Livro Digital*: livros didáticos e paradidáticos no formato Digital Talking Book (DTB), gerados no sistema Digital Access Information System (DAISY), para ser utilizado em Hardwares com Software Tocador MECDAISY.

Segundo Santos (2012, p. 25) as produções dos materiais adaptados passam por um processo que se inicia com as professoras brailistas recolhendo dos livros, apostilas, provas, isto é, de todo o material que vai ser utilizado pelo aluno com deficiência visual na escola. O material é entregue ao *Núcleo de Produção Braille*, que irá transcrevê-lo no sistema Braille e imprimi-lo para ser, então, realizada uma revisão e adaptação das figuras necessárias, conforme constatamos em 2012, visitando o referido *Núcleo*.

No início do ano letivo nas escolas em 2013, novamente frequentando o Núcleo de Produção Braille, primeiramente são realizadas as adaptações dos livros didáticos. Nesse núcleo também foi importante conhecer um pouco dos recursos do Programa Braille Fácil com os professores “Odim e Keury”, responsáveis pela adaptação dos livros para o sistema Braille. O *Software Braille Fácil*<sup>13</sup> é muito importante para o conhecimento do sistema Braille, uma vez que o texto pode ser digitado diretamente no Braille Fácil. Estando digitado,

---

<sup>13</sup> Braille Fácil v. 3.0 – Instituto Benjamin Constant – Programado por José Antonio Borges e Geraldo José Ferreira Chagas Júnior. Apoio. Projeto DOSVOX – UFRJ. Programa foi produzido com recursos do FNDE com distribuição gratuita.

ele pode ser visualizado em Braille e impresso em Braille ou em tinta (inclusive a transcrição Braille para tinta). Esta ferramenta é bastante interessante para a formação do professor que venha a ter alunos cegos em sua sala de aula.

O Quadro 1 ilustra os livros didáticos de matemática adaptados no sistema Braille no CAP-AC, ficando vigentes em cada escola por um período de três anos. Os dados foram obtidos na sala do Núcleo de Produção Braille no CAP-AC e confirmados na Sala de Recurso Multifuncional (SRM)<sup>14</sup> das Escolas de Ensino Médio, a partir de 2011.

Quadro 1- Livros de Matemática Adaptados no Sistema Braille pelo CAP-AC a partir de 2011 e que foram utilizados nas escolas por colaboradores da pesquisa.

Ano	Livro didático Adaptado	Ensino Médio	Escola(s)
2012 2013 2014	Autor: Manoel Paiva Matemática - FNDE (PNLD) Volumes: 1, 2 e 3.	1º ano 2º ano 3º ano	<b>Jornalista Armando Nogueira:</b> Luana (1º ano até o 3º ano) <b>CERB:</b> Gabriel (1º ano e 2º ano, fez o ENEM e passou na UFAC em 2014 e não cursou o 3º ano do EM) e Irinéia (1º ano até o 3º ano) <b>EJORB:</b> Ezequiel (1º ano até o 3º ano).
2011 2012 2013	Autor: Dante Matemática: Volume único Autor: Joamir Souza Coleção Novo Olhar: Matemática	1º ano  2º ano 3º ano	<b>Glória Perez:</b> Thaís Atualmente na FAAO.

Fonte: CAP-AC e Escolas pesquisadas em 2012, 2013 e 2014.

Constatamos que nenhum dos livros de matemática do Quadro 1, ilustrados na Figura 6, adaptados no sistema Braille para os estudantes cegos, oferece ao estudante atividades inclusivas com suporte didático pedagógico para auxiliar o professor de matemática.

Figura 6 - Livros de Matemática Adaptados nas Escolas Pesquisadas – 2012/2013/2014.



Fonte: CEADV/CAP-AC e Escolas.

<sup>14</sup> O Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011, em seu parágrafo 3º, esclarece que as salas de recursos multifuncionais (SRM) “são ambientes dotados de equipamentos, mobiliários e materiais didáticos e pedagógicos para a oferta do atendimento educacional especializado (AEE)” e são especificadas em tipo I e tipo II (BRASIL, 2011).

Os livros de matemática poderiam oferecer (tanto aos professores em formação inicial como em formação continuada) possibilidades de planejamento de aulas voltadas para a inclusão de estudantes cegos. Esclarecendo que esse planejamento serviria para a participação de todos os estudantes na sala de aula regular e não somente na SRM.

Nesse caminho, para conhecer as atividades realizadas pelo *Núcleo de Capacitação* fizemos três cursos de formação continuada na área da deficiência visual, ofertados à comunidade pelos profissionais desse Centro. A formação continuada é aqui entendida como o processo pelo qual os professores se movimentam de alguma forma para adquirir novos conhecimentos, e parte dessa busca se dá por meio da inserção em cursos e palestras oferecidos pelas secretarias de educação e pelas Instituições de Ensino Superior – IES, (BASTOS e NARDI, 2008, p. 27). Damos ênfase também para o fato de que na pesquisa-ação, conforme nos remete Thiollent (2009, p. 53) “quando for preciso também é organizado na fase inicial, um treinamento complementar para os pesquisadores”.

Dessa forma, o segundo núcleo conhecido como *Núcleo de Capacitação* é também importante para a pesquisa. O citado Núcleo propicia a formação dos professores da Rede pública por meio de cursos específicos na área da deficiência visual, tais como: Sistema Braille, Sorobã, Orientação e Mobilidade, Baixa Visão, Pré-Braille, Adaptação de material e de Práticas Educativas para uma Vida Independente (PEVI). É significativo dizer que o número de vagas oferecidas pelo Núcleo é extensivo à comunidade, incluindo usuários cegos e com baixa visão. Durante todo o ano são realizadas palestras pedagógicas e Workshops nas escolas que recebem os estudantes com deficiência visual (SOUSA, 2012, p. 25).

Nesse núcleo, fizemos os cursos de “*técnicas e didáticas com o sorobã*” – com carga horária de 80 horas, no período de 19 de março a 13 de abril de 2012, com o objetivo de aprender a fazer cálculos básicos de matemática com o uso do sorobã. Também fizemos um segundo curso intitulado “*Braille códigos matemáticos*”, com uma carga horária de 60 horas, de 17 de setembro a 05 de outubro de 2012, com o intuito de aprender a ler e a escrever os códigos de matemática e, num terceiro momento fizemos o curso de “*Leitura e escrita no sistema braile*”, de 80 horas, realizado em 12 de março a 12 de abril de 2013, com o objetivo de aprender a ler e a escrever em código Braille e poder entender a escrita e a leitura das atividades de matemática e outras atividades dos estudantes cegos nas escolas, capacitando-nos a auxiliar os futuros professores de matemática da UFAC.

O curso ofertado em 2013 contou com a participação de três discentes de matemática matriculados na disciplina de *Práticas de Ensino de Matemática IV (PEM IV/UFAC)*. Voluntariamente eles fizeram sua matrícula e também participaram do curso junto com a

docente da UFAC no CAP-AC, no período noturno. Vale salientar que essas atividades foram integralizadas nas Atividades Complementares da atual Estrutura Curricular do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC.

Com a intenção de melhor conhecer as atividades do CAP-AC e formar um grupo de parceiros (colaboradores) estabelecemos diálogos fecundos que auxiliaram na elaboração de recursos didáticos táteis e de voz imprescindíveis para o ensino aprendizagem da matemática. Com esses parceiros e colaboradores falamos da pesquisa em andamento nas escolas de Ensino Médio, o que nos levou a oferecer cursos de formação para a comunidade local e regional.

Continuamos estabelecendo um diálogo com colaboradores da pesquisa da realidade observada nas escolas e com foco no aprender e ensinar no cenário das escolas inclusivas<sup>15</sup> de Rio Branco. Outro ponto relevante para a pesquisa consistiu no estabelecimento da confiança de todos no processo da realização do diagnóstico da realidade das escolas, no sentido de “progredir a consciência dos participantes no que diz respeito à existência de soluções e de obstáculos”, como nos esclarece Thiollent (2009, p. 23).

Também visitamos no CAP-AC a equipe responsável pela adaptação de materiais para pessoas com deficiência visual. Segundo Santos (2012, p. 23), para a discussão do tema é necessário termos clareza da definição de recursos didáticos. Cerqueira e Ferreira (2000, p.1 *apud* Oliveira, 2010, p. 28; Sousa, 2012, p. 24; Santos, 2012, p. 22) trazem uma definição para recursos didáticos:

São recursos físicos, utilizados com maior ou menor frequência em todas as disciplinas, áreas de estudo ou atividades, sejam quais forem às técnicas ou métodos empregados, visando a auxiliar o educando a realizar sua aprendizagem mais eficientemente, constituindo-se num meio para facilitar, incentivar ou possibilitar o processo ensino-aprendizagem. De um modo genérico, os recursos didáticos podem ser classificados como: **Naturais**: elementos de existência real na natureza, como água, pedra, animais. **Pedagógicos**: quadro, flanelógrafo, cartaz, gravura, álbum seriado, slide, maquete. **Tecnológicos**: rádio, toca-discos, gravador, televisão, vídeo cassete, computador, ensino programado, laboratório de línguas. **Culturais**: biblioteca pública, museu, exposições [Grifo Nosso].

Reafirmando a assertiva de Oliveira (2010, p. 28) podemos assegurar que os recursos didáticos “constituem-se em meios facilitadores e incentivadores do processo ensino-aprendizagem”. Santos (2012, p. 23), também funcionária do CAP-AC, esclarece que “os materiais adaptados são recursos didáticos de fundamental importância para a educação de deficientes visuais, tornando-os significativos para alunos cegos e baixa visão” e destaca que:

---

<sup>15</sup> Escolas Inclusivas caracterizam-se, fundamentalmente, pelo compromisso com o direito de todo(a)s à educação, à igualdade de oportunidades e à participação de cada uma das crianças, adolescentes, jovens e adultos nas várias esferas da vida escolar (DURK, 2005, p. 112 *apud* LOURENÇO, 2010, p. 38-39).

Para realizar as adaptações é necessário ter um conhecimento prévio dos conteúdos pelos docentes, para que esse material possa na íntegra auxiliar a compreensão do conteúdo exposto pelo professor, por isso, é necessário saber qual a capacidade do aluno, as suas experiências e principalmente a explicação do material adaptado pelo professor da disciplina (SANTOS, 2012, p. 24).

Cerqueira e Ferreira (2000, p. 03 *apud* OLIVEIRA, 2010, p. 28; SANTOS, 2012, p. 24) estabelecem critérios para o alcance da eficiência de utilização de materiais didáticos pelos deficientes visuais e destacam que esses materiais devem respeitar tendo em vista a eficiência dos mesmos:

- *Tamanho*: cuidado com materiais excessivamente pequenos que não ressaltam detalhes ou que sejam facilmente perdidos;
- *Significação Tátil*: o material precisa ter um relevo perceptível;
- *Aceitação*: cuidado com materiais que ferem ou irritam a pele;
- *Estimulação Visual*: deve conter cores contrastantes para estimular a visão funcional do aluno com baixa visão.
- *Fidelidade*: o material deve representar com máxima exatidão o modelo original;
- *Facilidade de Manuseio*: o material deve proporcionar ao aluno uma utilização prática;
- *Resistência*: a confecção com matérias que não estraguem facilmente devido ao frequente manuseio pelos alunos;
- *Segurança*: não devem oferecer perigo aos alunos.

Santos (2012, p. 24) também nos lembra que nem todo material adaptado servirá de recurso didático para a aprendizagem dos alunos com deficiência visual, pois depende de como o mesmo foi confeccionado e das necessidades dos alunos que irão utilizá-lo.

O terceiro núcleo do CAP-AC é o *Núcleo de Informática* tem o objetivo de realizar cursos de informática básica e cursos de *Internet*. Segundo Sousa (2012, p. 25) esse núcleo oferece “cursos de iniciação à informática com orientação e uso de Tecnologias Assistivas DOSVOX, NVDA, LENTEPRO, acesso aos livros digitais com o uso do tocador MECDAISY”.

O funcionamento do CAP-AC é pela manhã e tarde, com cursos ofertados também no período noturno. Conta com a figura de um gestor e de um coordenador pedagógico e possui em seu quadro funcionários, servidores de apoio e administrativos. Dispõe de uma equipe de apoio pedagógico que exerce funções diversificadas, tais como: professores adaptadores, transcritores, descritores, revisores, leitores, produtores de audiolivros e livros digitais – MECDEISY e formadores.

Atualmente o CEADV/CAP-AC têm cadastrados 400 pessoas cegas e com baixa visão e pessoas com multideficiência (deficiência visual associada a outras deficiências), de diversos municípios do Estado do Acre, de todas as faixas etárias.

Em nossa pesquisa, convém esclarecer que os momentos vivenciados no CEADV/CAP-AC, nos três núcleos foram de suma importância para a nossa formação, possibilitando uma melhor compreensão de como acontece a inclusão de estudantes cegos nas escolas no município de Rio Branco com o suporte deste órgão e poder favorecer aos professores em formação inicial<sup>16</sup> de matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC) uma vivência em turmas com estudantes cegos nas escolas de Ensino Médio, como a possibilidade de fazer cursos de formação continuada ainda durante a sua formação inicial nesse centro.

Em nossa pesquisa, sentimos a necessidade de conhecer e vivenciar as atividades realizadas pelo CEADV e CAP-AC, e conhecer de perto os três núcleos. Também solicitamos do diretor do CEADV/CAP-AC apoio e colaboração de sua equipe com a pesquisa realizada em quatro escolas de Ensino Médio de nosso estado e, assim passamos a contar com o auxílio dos profissionais desse Centro.

### **1.2.2 Conhecendo o NAI/UFAC**

Em entrevista gravada com a coordenadora do Núcleo de Apoio à Inclusão da Universidade Federal do Acre (NAI/UFAC), professora Maria do Perpétuo Socorro de Moraes, em março de 2010, soubemos que a inclusão na UFAC fora implementada a partir do Programa de Acessibilidade na Educação Superior (Incluir/MEC), que propõe ações que garantem o acesso pleno de pessoas com deficiência às Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), tendo como principal objetivo promover a criação e a consolidação de núcleos de acessibilidade, trazendo desta forma inclusão educacional e atenuando barreiras comportamentais, pedagógicas, arquitetônicas e de comunicação. Desde 2005, o programa vem lançando editais com a finalidade de apoiar projetos de criação ou reestruturação desses

---

<sup>16</sup> Entende-se por formação inicial, segundo Castro (2010, p.72), aquela que se desenvolve em cursos de Licenciatura que pensam e organizam sua estrutura curricular com base nas disciplinas específicas e pedagógicas, “privilegiando uma formação profissional pautada em saberes prescritivos e valores acadêmicos ou técnico-científicos, concebidos e desenvolvidos em situações idealizadas de prática”. Já Bastos e Nardi (2008, p. 27) esclarecem como “o percurso por meio do qual o professor adquire os conhecimentos especializados necessários à docência tem sido tradicionalmente subdividido em uma fase pré-profissional, desenvolvida por meio da vinculação a cursos universitários que lhe conferem a licença para o magistério”.

núcleos nas IFES, sendo atendidas através de subsídios do MEC, todas as instituições que acolhem às exigências do programa (MEC, 2010).

A partir do projeto Incluir, construído em 2006, constituiu-se o Núcleo de Apoio à Inclusão (NAI/UFAC), na gestão do Reitor Jonas Filho, para promover uma reorganização política no espaço de construção dos saberes da UFAC. A implantação do NAI nesta IFES foi fruto do Projeto “Promovendo a Acessibilidade das Pessoas com Deficiência na UFAC”, de autoria da professora mestre Maria do Perpetuo Socorro Barbosa de Moraes e da professora doutora Maria de Lourdes Esteves Bezerra, ambas do Centro de Educação, Letras e Artes (CELA).

O NAI, instituído em 2008 pela Resolução nº 14, de 30 de abril do mesmo ano, vinculado à Pró-Reitoria de Extensão e Cultura e à Pró-Reitoria de Graduação, tem como responsabilidade dar suporte técnico e didático-pedagógico aos alunos com necessidades educacionais especiais, na UFAC. Tem ainda como objetivo promover a política de inclusão das pessoas com necessidades educacionais especiais, na instituição, através de atendimento às suas dificuldades, de natureza didático-pedagógica ou de acessibilidade (MORAES, BEZERRA e ARAÚJO, 2009).

O NAI contribuiu até o ano de 2011 com a Comissão Permanente de Vestibular (COPEVE) e em todos esses anos atendeu aos alunos que possuíam alguma deficiência ou dificuldade para realizar a prova do vestibular, o que trouxe mais credibilidade e confiança aos vestibulandos, colaborando assim para a inclusão de novos acadêmicos. A partir do ano de 2012 a UFAC aderiu ao Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM), ocasião em que todos os cursos de graduação foram sendo preenchidos por meio da nota do ENEM, como forma de ingresso na IFES.

A partir do ano de 1990, em particular na Universidade Federal do Acre (UFAC), as pessoas com deficiências visuais (cegos e baixa visão), buscam conquistar seu espaço no Ensino Superior. Essa conquista se deu em 1998, com o ingresso de dois alunos cegos para o curso de Pedagogia. Em decorrência, iniciou-se na instituição algumas atividades, destacando em 1999 a implantação do Fórum de Educação Especial e de pesquisa que culminou na Monografia de Conclusão do Curso de Pedagogia com o tema “Escola Inclusiva: possibilidades e limitações” (NEMETALA e SILVA, 1999).

Atendendo as sugestões do Fórum de Educação Especial da UFAC o Centro Acadêmico de Ensino (CADEN) criou e instituiu o Serviço de Monitoria<sup>17</sup>, em que “é

---

<sup>17</sup> Serviço de Monitoria: Proposta pelo Fórum de Educação Especial, em 2000 e normatizada pela Resolução Nº 21/2003/CEPEX/UFAC – Anexo I – Inciso II.

oferecido ajuda e apoio aos estudantes cegos por outro colega de sua turma, que faz a leitura dos textos impressos à tinta, ajuda na realização dos trabalhos acadêmicos e provas, quando estas não são respondidas via oral pelo próprio aluno cego ao professor” (BEZERRA e MARTINS, 2009, p. 10).

O NAI tem como responsabilidade:

(...) dar suporte técnico e didático-pedagógico aos alunos com necessidades educacionais especiais, na UFAC e tem como objetivo promover a política de inclusão das pessoas com necessidades educacionais especiais, na instituição, através de atendimento às suas dificuldades, de natureza didático-pedagógica ou de acessibilidade (MORAES, BEZERRA e ARAÚJO, 2009).

Mesmo com as mudanças obrigatórias nos currículos dos Cursos de Licenciatura, bem como a mudança de paradigmas em relação à inclusão escolar das pessoas com necessidades educacionais especiais, e tratando do Ensino Superior, conforme Moraes, Bezerra e Almeida (2007, p. 29),

A inclusão escolar das pessoas com necessidades educacionais especiais, como um direito de todos à educação, previsto pela Constituição Federal de 1988, pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação – Lei 9394/96 e por outras leis, decretos e documentos que constituem a política de educação inclusiva nacional e internacional, precisa ser conhecida por todos os educadores e pela sociedade em geral, para assim ser compreendida e assumida por todos.

Diante de tal fato, precisamos nos preparar para atuar em situações jamais pensadas durante a nossa formação, sendo gestor, docente, dentre outros, como lidar com a diversidade, a indeterminação, a incerteza, a complexidade, mantendo uma:

[...] constante abertura a novas interações, ao desafio de aprender a realidade em sua complexidade em busca de compreender as múltiplas dimensões das situações que são enfrentadas, estabelecer vínculos (ligações) entre essas dimensões, conectá-las com o que já se conhece (nós), representá-las, ampliá-las e transformá-las tendo em vista melhorar a qualidade de vida (ALMEIDA, 2009, p.71).

Segundo pesquisa realizada através da Comissão Permanente de Vestibular (COPEVE/UFAC), em março de 2010 vinte e cinco inscritos solicitaram atendimento especial para a realização das provas e foram aprovados três candidatos. No edital nº 01/2010, no item 1.19 que trata das vagas para portadores de necessidades especiais, cujas vagas deverão ser preenchidas pelo Processo Seletivo Vestibular UFAC/2011, se destinarão 5% (cinco por cento) destas para portadores de necessidades especiais. Em casos que o equivalente a 5% (cinco por cento) seja um número fracionado, deverá ser feito o arredondamento para o próximo número inteiro. Em 2011, a procura de inscritos solicitando a COPEVE atendimento especial passou de quarenta e dois candidatos.

De acordo com os dados do NAI, a UFAC iniciou com dois estudantes cegos em 1998 e, no ano de 2012, foram incluídos oitenta e um alunos, sendo que dois trancaram

matrícula. Destes vinte estudantes possuem deficiência visual, sendo quatro cegos e dezesseis com baixa visão. Bezerra e Martins (2009, p.10) destacam dentre esses estudantes a 1ª colocada no vestibular de 2008, no Curso de Licenciatura em Química, cega de nascença e, outro aluno aprovado no Curso de Economia do Programa de Interiorização da UFAC<sup>18</sup>.

De acordo com a coordenadora do NAI/UFAC, são várias as ações propostas por esse núcleo, (MORAES; BEZERRA; ALMEIDA, 2007, p. 29-30):

- Garantia de acessibilidade à comunicação de alunos com deficiência, em todas as atividades acadêmicas;
- Aquisição e adaptação de equipamentos, mobiliários e materiais didáticos específicos para acessibilidade de pessoas com deficiência nos diferentes ambientes ou compartimentos da Instituição;
- Promoção de cursos e outros eventos para capacitação de professores e técnicos que atuam junto aos alunos com deficiência;
- Estabelecimento de parcerias com instituições de atendimento especializado, para o fomento de programas de apoio aos alunos com necessidades educacionais especializadas, no espaço universitário;
- Coordenação das atividades de apoio e suporte aos alunos, professores, funcionários da UFAC, visando garantir a inclusão dos alunos com necessidades educacionais especiais em todos os espaços acadêmicos da universidade.

A Coordenação do NAI destaca as ações realizadas no âmbito da IFES, como: Cursos de Libras<sup>19</sup>; Cursos de Braille; Cursos de Metodologias Aplicadas ao aluno com Deficiência Visual; Curso Educando na e para a Diversidade; Seminários; Oficinas; Palestras; Aquisição e adequação de material didático; Disponibilização de Monitores e intérpretes/tradutores de Libras (CELA/PROGRAD<sup>20</sup> e Pró-Estudo/PROEX<sup>21</sup>). Além dessas ações, pode-se citar outras como: orientações quanto à inserção de disciplinas específicas (Libras e outras) no currículo; Formação continuada de professores e técnicos para atuarem junto aos acadêmicos com necessidades educacionais especiais; Trabalho conjunto com as coordenações que atendem alunos com necessidades educacionais especiais; Levantamento de dados; Fornecimento de informações acerca do atendimento especializado; Orientações à Família; Encaminhamentos a especialistas; Fornecimento de documentos legais; Reivindicações e

---

<sup>18</sup> Trata-se de um Programa de Interiorização dos Cursos oferecidos pela Universidade nos Municípios do interior do Estado em Convênio com o Governo do Acre.

<sup>19</sup> Consideramos importante destacar que hoje a UFAC oferece o Curso de Graduação em Letras/Libras.

<sup>20</sup> Pró-Reitoria de Graduação.

<sup>21</sup> Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários.

Orientações quanto a adequações arquitetônicas; Apoio ao Vestibular e ao ENEM; Participação do Exame Nacional Prolibras; Outras.

Nesta categoria “outras” destacamos que durante o período de realização da pesquisa, com a contratação de novos profissionais para atuar no NAI, a partir de 2012, construímos adaptações de materiais de matemática no sistema Braille, utilizando o *Software* Braille Fácil, para trabalhar com professores em formação inicial durante as disciplinas de *Práticas de Ensino de Matemática III e IV (PEM III – PEM IV)*, como na *Informática Aplicada ao Ensino de Matemática (IAEM)*. Também nos foi fornecido para as atividades de prática, trinta sorobãs para atividades com as quatro operações básicas de matemática, bem como 50 folhas de papel A4 40 quilos, 25 regletes, 25 punções e 25 pranchetas para as atividades com a escrita e a leitura de textos de matemática no Sistema Braille. Tais ações foram possíveis em razão da formação continuada realizada no CAP-AC. Também nos apoiaram com o fornecimento de um kit de desenho adaptado para trabalhar com estudantes deficientes visuais, composto por uma régua adaptada, transferidor, compasso, uma carretilha e algumas figuras geométricas.

O NAI/UFAC tem sido importante para auxiliar os docentes da UFAC a trabalhar na Estrutura Curricular com professores em formação inicial assuntos relacionados aos *Fundamentos da Educação Especial*. O NAI atuou também nas orientações para a realização de trabalhos de conclusão de curso (TCC) e em ações da pesquisa, colaborando com docentes do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC.

No período de 2009 a 2010 três trabalhos de conclusão de curso foram por nós orientados com o foco na Deficiência Visual. No Curso de Licenciatura em Matemática, “*Perspectivas e desafios da inclusão escolar de pessoas com baixa visão: Escola de Ensino Fundamental do município de Rio Branco*”, dos alunos Vilma Luísa Siegloch Barros e Genilson Magalhães do Nascimento, apresentado em fevereiro de 2010. Em dezembro de 2010 foram apresentados o trabalho “*Materiais Manipulativos no Ensino de Matemática para deficientes visuais com a utilização do software Dosvox*”, das alunas Anne Lissandra Moraes dos Santos e Eliane Maia de Araújo. No Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação foi apresentado o TCC intitulado: “*Tecnologias assistivas: comparação dos softwares livres DOSVOX 4.1 e NVDA 2010.1 para futura implantação na Universidade Federal do Acre – UFAC*”, da aluna Graciele Regiane Cordeiro Teixeira (*in memorian*) apresentado em julho de 2010.

Esses três trabalhos acadêmicos começaram a delinear um caminho para uma pesquisa de doutorado focando a ‘matemática e a deficiência visual’, primeiramente pensando em

práticas pedagógicas, pois já passamos a conhecer alguns materiais considerados indispensáveis no processo ensino-aprendizagem dos alunos cegos, os chamados de básicos, tais como reglete, punção<sup>22</sup>, sorobã, textos transcritos em Braille, gravador de áudio (OLIVEIRA, 2010, p. 28) e o multiplano (FERRONATO, 2002).

Com as orientações aos discentes passamos desde 2009 a conhecer os espaços que atuam com a Educação Inclusiva em nosso estado, destacando dentre eles o CEADV/CAP-AC, o Núcleo de Apoio Pedagógico Dom Bosco, a Coordenação da Secretaria de Educação Especial do Estado do Acre e o NAI/UFAC.

Importante frisar que no período de agosto de 2009 a dezembro de 2010, fizemos uma especialização em Tecnologias em Educação, nível de pós-graduação *lato sensu*, ministrado pela Coordenação Central de Educação a Distância (CCEAD) da PUC-Rio, em parceria com a Secretaria de Educação a Distância do Ministério da Educação (SEED/MEC) e com o Departamento de Educação da PUC – Rio. Neste Curso ampliamos o referencial teórico a partir da escritura do TCC “Inclusão Escolar: ensinando matemática para pessoas com deficiência visual”. Esta vivência foi decisiva para a definição de nosso projeto de doutorado junto ao PPGECEM/REAMEC, em setembro de 2010.

Diante da situação apresentada, podemos assegurar que o NAI vem contribuindo para uma Educação Inclusiva de melhor qualidade, como nos fala a professora Socorro Moraes<sup>23</sup> “*a tendência é que a população vá se sensibilizando e aceitando cada vez mais essas questões, porque afinal de contas as pessoas com deficiência têm tanto direito quanto as pessoas ditas normais e ainda, uma vasta legislação a seu favor*”.

Desta forma, em busca de saberes específicos de como ensinar matemática para estudantes deficientes visuais especificamente percorremos caminhos fora do estado, em cursos e eventos científicos, onde conhecemos experiências de outros pesquisadores, que serão relatados na seção abaixo.

### **1.2.3 Conhecendo professores pesquisadores do tema nos eventos científicos e compartilhando aprendizagens**

Com a especialização por nós realizada destacada anteriormente, bem como a partir das orientações concluídas dos trabalhos de conclusão de curso, no ano de 2010, sentimos a

---

<sup>22</sup> Caneta do estudante cego.

<sup>23</sup> Entrevista realizada com a Coordenadora do NAI/UFAC pela docente/pesquisadora em novembro de 2010.

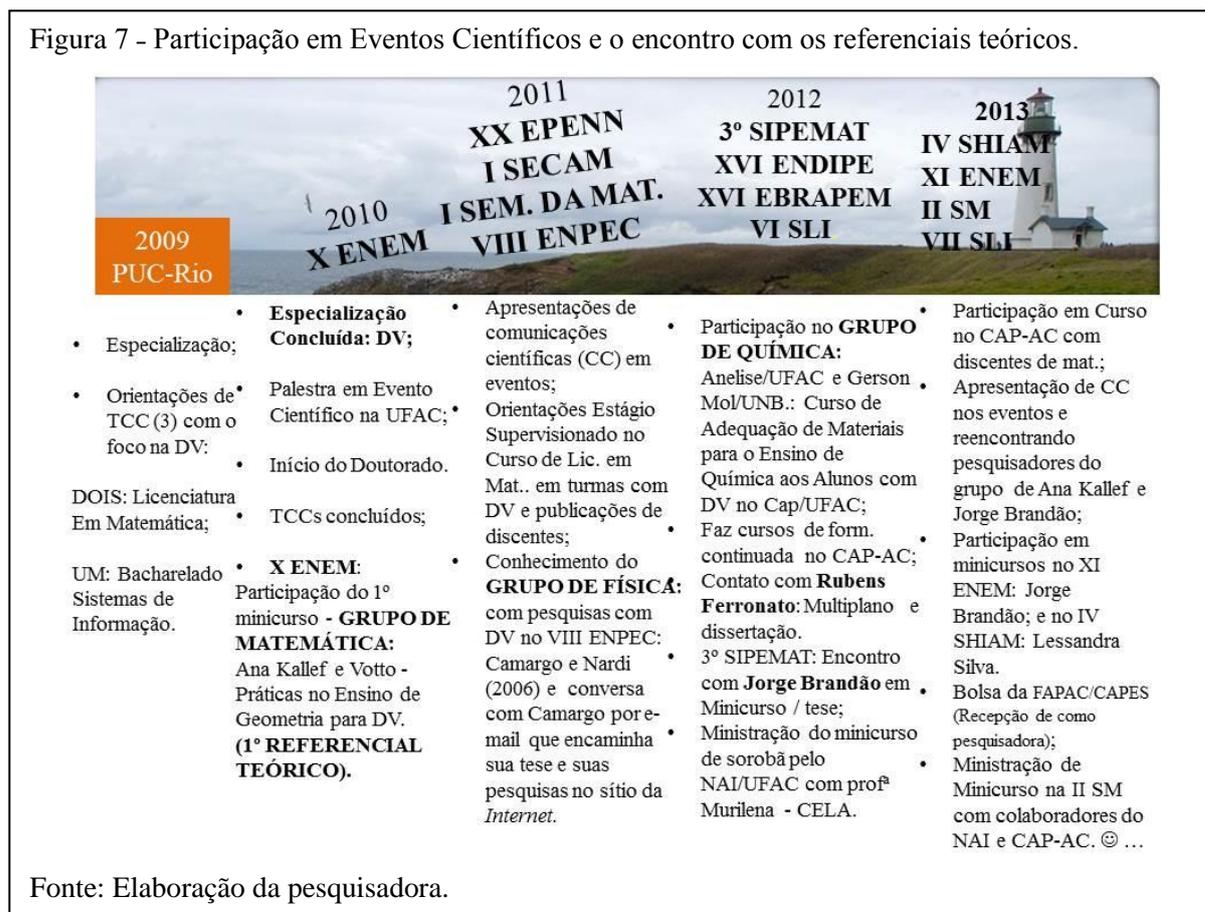
necessidade de ampliar nossos saberes docentes relacionados ao ensino da matemática para deficientes visuais.

Com os saberes adquiridos no caminho acreditamos ter sido relevante a experiência do compartilhamento do ensinar matemática para cegos com a comunidade acadêmica da UFAC e de outras instituições. Desta forma atuamos na sensibilização de docentes e discentes das instituições de Ensino Superior.

Em março de 2010, realizamos a primeira palestra em evento científico: “Inclusão no Ensino”, no Workshop de Matemática Aplicada, Estatística e Economia na UFAC.

Na Figura 7, apresentamos a linha do tempo com o percurso que possibilitou aprender para ensinar aos licenciandos de matemática da UFAC a vivenciar na Educação Básica como Ensinar Matemática para estudantes cegos. Dentre eles, apresentando comunicações em eventos científicos, participando de minicursos, realizando palestras e minicursos com o foco na deficiência visual e o ensino da matemática.

Figura 7 - Participação em Eventos Científicos e o encontro com os referenciais teóricos.



### 1.2.3.1 Percurso de 2010

No ano de 2010, continuamos nosso percurso formativo participando do X Encontro Nacional de Educação Matemática (X ENEM), realizado de 7 a 9 de julho, em Salvador – BA, com o tema “Educação Matemática, Cultura e Diversidade”. O evento em tela contou com quatro mil e trinta e cinco participantes. Nesse ENEM, a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), cria o Tema 19, ‘Educação Matemática e Inclusão Social’. No Tema 19, são apresentadas trinta e sete (37) pesquisas, das quais treze delas (13) são experiências com estudantes deficientes visuais. Doze (12), apresentam práticas pedagógicas com um foco maior no ensino de geometria. E, apenas uma (1) pesquisa investiga a formação docente, intitulada: “A formação de professores de matemática na perspectiva da educação inclusiva”, (GESSINGER; LIMA; BORGES, 2010).

Na única pesquisa com o foco na formação docente, os autores destacam como categorias de análise a ‘formação inicial’ e a ‘formação continuada’. Apontam que na formação inicial um caminho para a inclusão parece ser o “ênfase numa formação crítica e reflexiva, em oposição ao modelo da racionalidade técnica que, ainda sendo predominante em muitos cursos, mostra-se insuficiente para as demandas dos dias atuais”. Em relação à formação específica em licenciatura de matemática, os autores destacam como importante “avançar no sentido da superação da visão absolutista da Matemática, que se traduz em um ensino baseado na transmissão e no acúmulo de conhecimentos estáticos e incontestáveis, aos quais somente alguns teriam acesso”.

Destacam ainda, as reflexões de Ferreira (1998), que nos diz que o educador do ensino regular não precisa ter uma formação especializada para lidar com a inclusão, mas “é necessário que se torne um pesquisador do seu saber e do seu fazer”. Mantoan (1998) entatiza que o educador deve aprender a questionar a própria prática. Já em relação à formação continuada, os professores apontaram a formação inicial como insuficiente e buscaram ampliar seus conhecimentos dentro e fora da escola, através de cursos, oficinas, seminários e do diálogo com profissionais. Chamam a atenção para a necessária percepção de que os estudantes deficientes na sala de aula servem de estímulo para buscarem “novos entendimentos acerca do assunto e da aprendizagem”. Assinalaram também que “alguns professores têm transformado a própria prática pedagógica como objeto de pesquisa”, e nesse ponto destacamos o nosso próprio percurso. Este trabalho foi decisivo para delimitarmos nosso problema de pesquisa.

Foi consenso pelo grupo de professores pesquisados a necessidade de mudanças nos cursos de formação de professores, que apontaram a criação e a manutenção de espaços permanentes de formação continuada dentro da própria escola, como também a discussão de

temas nos Cursos de Formação de Professores relacionados à ‘Educação Inclusiva e questões relacionadas a heterogeneidade’ para que tenhamos uma educação mais justa e de qualidade. Mais detalhes encontram-se nas pesquisas de (BANDEIRA et al., 2012, p. 1154-1161), (TORRES; BANDEIRA, 2013); (LIMA; BANDEIRA; 2013) e (TORRES; LIMA; BANDEIRA, 2013).

Apontamos como relevante, no X ENEM, conhecer o grupo de pesquisa coordenado por Ana Kaleff da Universidade Federal Fluminense (UFF), relacionado ao ensino de geometria para deficientes visuais, com propostas pedagógicas disponibilizadas no site <http://www.uff.br/leg>. Com Kaleff e Votto (2010), fizemos o minicurso: “Materiais didáticos no ensino de geometria para alunos portadores de deficiência visual”, que passaram a fazer parte nosso primeiro referencial teórico.

Na seção seguinte continuamos com as participações e apresentações de nossa pesquisa nos eventos científicos com a ampliação de nosso objeto de pesquisa – a formação inicial de professores e na busca de novos referenciais teóricos.

#### **1.2.4 O doutorado - objeto de pesquisa e os eventos científicos**

O doutorado em Educação em Ciências e Matemática pela Rede Amazônica de Educação em Ciências (REAMEC) tem polos na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), na Universidade Federal do Pará (UFPA) e Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e possui duas linhas de pesquisa: *Formação de Professores para Educação em Ciências e Matemática* e *Fundamentos e Metodologias para a Educação em Ciências e Matemática*.

Iniciado em novembro de 2010, com o Seminário Integrador e inaugural do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM). O seminário teve como objetivo apresentar os doutorandos e os doutores pesquisadores conforme o grupo de trabalho nas linhas de pesquisa disponibilizadas, bem como apresentar o regimento do PPGECM e salientar a importância da pesquisa e das publicações em periódicos científicos significativos dentro de uma perspectiva defendida por Ghedin, Leite e Almeida (2008, p. 74):

Trata-se de uma concepção unitária e integrada de formação na qual os dois aspectos implicados (prática docente e pesquisa) constituem um processo contínuo de ação-reflexão-ação que visam construir, no futuro profissional, uma capacidade investigativa oriunda do trabalho de reflexão de sua própria prática docente. Neste sentido **a pesquisa** constitui-se um momento privilegiado de reflexão da prática educativa, já que se debruça sobre uma realidade concreta, historicamente situada [Grifo Nosso].

Em novembro de 2010, iniciamos as atividades do doutorado em Educação em Ciências e Matemática, com o projeto inicial na linha de Fundamentos e Metodologias para a Educação em Ciências e Matemática, mas ao conhecer o professor Dr. Evandro Luiz Ghedin - meu orientador e coordenador do PPGECM, do Polo da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), com trabalhos renomados na linha de formação de professores, em especial professores reflexivos, a pesquisa inicial começou sua transformação para se adequar à linha de formação de professores. Acreditamos poder contribuir muito mais com a comunidade científica, uma vez que encontramos apenas uma pesquisa no X ENEM nessa linha.

Na continuidade apresentamos o percurso de 2011 até 2013 importantes para a compreensão de nosso objeto de pesquisa e nossa autoformação.

#### 1.2.4.1 Percurso de 2011

No ano de 2011, cursamos as disciplinas: *Bases Epistemológicas das Ciências e Matemática* (120 horas); *Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática* (120 horas); *Formação de Professores: Tendências e Abordagens* (90 horas) e *Pesquisa em Formação de Professores em Ciências e Matemática* (90 horas). Incentivados pelo grupo de doutores e docentes do PPGECM/REAMEC, participamos dos eventos científicos com publicações no: *XX EPENN* – Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste, na UFAM, em Manaus, de 23 a 26/08/2011; no *I SECAM* – Simpósio de Educação em Ciências na Amazônia, em Manaus, na UEA, de 20 a 23/09/11; na *I SEMANA DA MATEMÁTICA*, em Rio Branco, na UFAC, de 17 a 21/10/11; no *V Simpósio de Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental/ IV Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia” e XV Semana de Educação*, em Rio Branco, na UFAC de 07 a 11/11/11 e do *VIII ENPEC* – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências/ *I CIEC* – Congresso Iberoamericano de Investigación em Enseñanza de las Ciencias e *IV ESCOLA DE FORMAÇÃO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, em Campinas, na UNICAMP, de 05 a 09/12/11.

Com o conhecimento científico adquirido cursando as disciplinas em 2011, foi possível publicar algumas pesquisas em colaboração com os professores doutores, como também colaborar com os nossos próprios discentes da UFAC auxiliando-os a publicar suas pesquisas. Ao longo dos anos compreendemos a importância do trabalho colaborativo entre docentes e discentes para a pesquisa científica e destacamos as palavras de Woods (1998,

p.27), que diz que “La investigación dota de una nueva importancia al factor de la colaboración, de permitir que los docentes y sus alumnos tengan una <<voz>>, y de fomentar la <<validación democrática>>”. O Quadro 2, apresenta algumas publicações desse percurso de 2011.

Quadro 2 - Publicações em Eventos Científicos – 2011.

Evento	Pesquisas com o foco na Inclusão
<b>XX EPENN</b> <b>23 a 26/08/11</b> <b>Manaus</b> <b>UFAM</b> <b>Editora Valer</b>	Reflexão da trajetória do professor pesquisador e uma experiência com a educação matemática inclusiva: Gráfico de funções para deficiente visual no Ensino Superior. (Comunicação) <b>Autores:</b> Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC/REAMEC) e Dra. Ierecê dos S. Barbosa (UEA/REAMEC).
<b>I SECAM</b> <b>20 a 23/09/11</b> <b>Manaus</b> <b>UEA</b> <b>ISSN – 2237-146X</b> <b>Disponível em CD-ROM</b>	A formação inicial de professores: uma experiência com uma deficiente visual com o estudo de funções utilizando um tabuleiro perfurado. (Comunicação Oral) <b>Autores:</b> Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC/REAMEC), Simone M. C. B. Bezerra (UFAC/REAMEC) e Dr. Evandro Ghedin (UEA/REAMEC). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordenação de sala temática e participação da Comissão organizadora do I SECAM.</li> </ul>
<b>I SEMANA DA MATEMÁTICA</b> <b>17 a 21/10/11</b> <b>Rio Branco</b> <b>UFAC</b>  <b>E-book:</b> <b>2012</b>	Inclusão escolar de pessoas com baixa visão: desafios encontrados. (Comunicação Científica) <b>Autores:</b> Vilma L. S. Barros (graduada em matemática), Genilson Magalhães do Nascimento (discente matemática), Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC) e Simone M. C. B. Bezerra (UFAC). Os Saberes e as Necessidades Formativas do Professor do Século XXI: As TICs e a Inclusão de Deficientes Visuais. (Comunicação Científica) <b>Autores:</b> Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC/REAMEC) e Simone M. C. B. Bezerra (UFAC/REAMEC). Relato de experiência com deficiente visual durante a disciplina de estágio supervisionado do curso de licenciatura em matemática. (Relato de Experiência) <b>Autores:</b> Mizael Lima Rodrigues (discente de matemática), Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC), Simone M. C. B. Bezerra (UFAC) e Jorsilene Tavares Nascimento (discente de matemática). Um percurso metodológico do professor pesquisador e uma experiência com a educação matemática inclusiva: gráfico de funções para deficiente visual no Ensino Superior. (Relato de Experiência) <b>Autores:</b> Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC/REAMEC), Simone M. C. B. Bezerra (UFAC/REAMEC) e Dr. Amarildo Menezes Gonzaga (UEA/REAMEC). Inclusão Escolar: ensinando matemática para pessoas com deficiência visual e a importância da palavra. (Pôster) <b>Autores:</b> Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC), Simone M. C. B. Bezerra (UFAC) e Sheilane Maria de Avellar Cilento Rodrigues de Brito (UNESA). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicado em 2012:</li> </ul> 40 anos do Curso de Matemática da Universidade Federal do Acre. 398 p. 2012/ 1ª edição. Rio Branco – AC. José Ronaldo Melo (Org.) ISBN – (978-85-915318-0-6).
<b>VIII ENPEC</b> <b>I CIEC</b> <b>IV ESCOLA DE FORMAÇÃO DE</b>	Fundamentos epistemológicos da inclusão social e educacional dos deficientes visuais: estudo de funções a partir de um tabuleiro perfurado. (Pôster) <b>Autores:</b> Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC/REAMEC), Simone M. C. B.

<b>PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS</b> <b>05 a 09/12/11</b> <b>UNICAMP</b> <b>Campinas - SP</b>	Bezerra (UFAC/REAMEC), Nilra Jane Filgueira Bezerra (IFRR/REAMEC) e Dr. Evandro Ghedin (UEA/REAMEC).
--	--

Fonte: Anais, 2011.

Ainda no ano de 2011, destacamos o incentivo aos discentes do Curso de Licenciatura em Matemática levando-os a publicar seus trabalhos de conclusão de curso na I Semana da Matemática, bem como suas experiências vivenciadas com estudantes cegos durante os momentos do Estágio supervisionado. Outro fato importante de ser destacado foi à colaboração do professor Odim José Bezerra de Moraes, funcionário do CEADV/CAP-AC com o minicurso: “MC-3 Sistema Braille Aplicado a Matemática”, ofertado pela primeira vez em evento científico no Curso de Licenciatura em Matemática.

No VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (VIII ENPEC), tomamos conhecimento de um grupo de professores de física, participantes do evento, que realizavam pesquisas no ensino de física para deficientes visuais, com o foco na formação de professores coordenado pelos doutores Eder Pires de Camargo e Roberto Nardi, ambos da UNESP - Campus de Bauru; (CAMARGO e NARDI, 2006); (CAMARGO e NARDI, 2008, p. 167-185). Esses também passaram a compor nosso referencial teórico e a inspirar a prática.

#### 1.2.4.2 Percurso de 2012

No ano de 2012 cursamos as disciplinas: Educação em Ciência, Tecnologia e Cidadania (90 horas); Física e Ciências: Relações de Pesquisa e Ensino (90 horas); Seminário de Pesquisa I (120 horas) e História da Educação Matemática na Formação do Professor de Matemática (90 horas).

Após as duas disciplinas cursadas no início desse ano, ao chegar em Rio Branco, na UFAC, procuramos a professora Dra. Anelise Maria Regiani<sup>24</sup>, do Centro de Ciências Biológicas e da Natureza (CCBN/UFAC) por saber de suas experiências no ensino de Química para estudantes cegos. A convite da professora nos integramos às reuniões do Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciências no Acre (GEPECAC), no qual discutíamos assuntos referentes ao Ensino de Ciências para Deficientes Visuais, aspectos legais da Educação Inclusiva e da Formação de Professores para a Inclusão.

---

<sup>24</sup> Coordenadora do GEPECAC.

Com o convite da Coordenadora do Grupo GEPECAC (nos dias 21 e 22 de junho) participamos do *'I Curso de Adequação de Materiais para o Ensino de Química aos Alunos com Deficiência Visual'*, em Rio Branco, no Colégio de Aplicação (CAp/UFAC) e colaboramos com uma palestra: "Formação de Professores e as Tecnologias Educacionais no Ensino de Matemática a Pessoas com Deficiência Visual".

No evento, além da nossa participação, participaram como palestrantes os Coordenadores da Secretaria da Educação Especial do Estado do Acre (SEESP-AC), do CEADV/CAP-AC, do NAI/UFAC, a Coordenadora do Evento – professora Anelise Regiani e o professor Doutor Gerson de Souza Mól da UNB convidado por ter pesquisas renomadas no Ensino de Química para Deficientes Visuais.

Nesse evento tivemos a oportunidade de travar conhecimento com alguns dos professores que atuam na SRM das escolas e já estabelecemos contatos para a colaboração na pesquisa em andamento. Também dialogamos com coordenadores de outras instâncias, além de conhecer mais dois referenciais teóricos resultantes de pesquisas no Ensino de Química para Deficientes Visuais, os doutores Anelise Regiane (UFAC) e Gerson de Souza Mól (UNB).

Nesse âmbito, a experiência da doutora Anelise Regiani na construção de recursos pedagógicos para atuar junto à uma discente cega<sup>25</sup>, primeira colocada no vestibular de 2008 para o Curso de Licenciatura em Química. Nossas primeiras publicações de artigos do doutorado foram com vivências com esta discente de Química, tanto na UFAC, como em Cursos de Formação Continuada: Didáticas de Sorobã no CEADV/CAP-AC.

Nesse mesmo ano, participamos do *3º SIPEMAT – 3º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, realizado em Fortaleza, no período de 26 a 29/06/12, Faculdade 7 de Setembro, Fortaleza – Ceará; do *XVI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino: DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO: COMPROMISSO COM A ESCOLA: PÚBLICA, LAICA, GRATUITA E DE QUALIDADE*, de 23 a 26/07/12, realizado na FE/UNICAMP, em Campinas – São Paulo; do *XVI EBRAPEM* ocorrido de 12 a 14/11/12, na Universidade Luterana do Brasil, em Canoas – RS; do *VI Simpósio de Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental/ V Colóquio Internacional "As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"*, de 5 a 9/11/12, realizado na UFAC, em Rio Branco – AC; do *XVI Semana de Educação e I Simpósio de Formação de Professores*, de 10 a 14/12/12, na UFAC, em Rio Branco – AC e realização de *Curso:*

---

<sup>25</sup> Primeira estudante cega formada no ano de 2013, no Curso de Licenciatura em Química, da UFAC.

*Introdução ao sorobã*, em Projeto de Extensão pelo NAI/UFAC, de 17 a 21/12/12, na UFAC, em Rio Branco – AC.

Na sequência (Quadro 3) apresentamos uma síntese das participações em eventos e o encontro de referência teórica da Educação Matemática com experiências de práticas utilizando o próprio corpo dos deficientes visuais para ensinar matemática, destacando (BRANDÃO, 2012), (HEALY, 2012) e (FERRONATO, 2002).

Quadro 3 - Eventos Científicos em 2012.

<b>Evento</b>	<b>Pesquisa/Palestra/Ministrando Minicurso</b>
<b>I Curso de Adequação de Materiais para o Ensino de Química aos Alunos com Deficiência Visual.</b> 21 e 22/06/12 Rio Branco CAp/UFAC	Palestra: Formação de Professores e as Tecnologias Educacionais no Ensino de Matemática a Pessoas com Deficiência Visual. <b>Autora:</b> Doutoranda Salete Maria Chalub Bandeira
<b>3º SIPEMAT</b> 26 a 29/06/12 Faculdade 7 de Setembro Fortaleza – Ceará	Formação de professores: o uso de materiais manipulativos no curso de Matemática culminando com oficinas pedagógicas. (Comunicação) <b>Autoras:</b> Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra e Salete Maria Chalub Bandeira. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Doutoranda fez a Oficina:</b> OF_520 “Discalculia e Matemática Adaptada”: 29/06/2012 das 08h à 12h. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Autor: Jorge C Brandão (UFC).</li> </ul> </li> </ul>
<b>XVI ENDIPE</b> 23 a 26/07/12 FE/UNICAMP Campinas	Uma Proposta Metodológica Para Trabalhar a Educação Matemática Com Cegos. (Pôster) <b>Autoras:</b> Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC/REAMEC), Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra (UFAC/REAMEC) e Nilra Jane Filgueira Bezerra (IFRR/REAMEC). Formação de professores como possibilidade de reflexão das concepções de professor pesquisador, desenvolvimento profissional docente e inclusão. (Painel) <b>Autores:</b> Elisângela Silva de Oliveira (UEA/REAMEC), Ethel Silva de Oliveira (REAMEC), Nilra Jane Filgueira Bezerra, Salete Maria Chalub Bandeira, Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra. Formação de professores e desenvolvimento profissional: uma análise da realidade da rede municipal de Manaus. (Pôster) <b>Autoras:</b> Nilra Jane Filgueira Bezerra, Salete Maria Chalub Bandeira e Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra.
<b>XVI EBRAPEM</b> 12 a 14/11/12 Universidade Luterana do Brasil Canoas - RS	Saberes e Competências Necessárias para a Prática Pedagógica Comprometida com a Aprendizagem de Matemática em Tempos de Inclusão: uma experiência de investigação – Formação na Amazônia. (Comunicação) <b>Autores:</b> Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC/REAMEC) e Evandro Ghedin (UEA/REAMEC).
<b>VI Simpósio de Linguagens e Identidades.</b> 5 a 9/11/12 UFAC Rio Branco - AC	Do sorobã ao multiplano e a tecnologia: possibilidades da inclusão de cegos nas aulas de matemática. (Comunicação) <b>Autores:</b> Salete Maria Chalub Bandeira, Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra, Dr. Evandro Ghedin (UEA/REAMEC) e Dra. Clara Silva Forsberg (UEA/REAMEC). (Comunicação). Reflexões, tendências e pesquisa na formação de professores de matemática no ENEM (2004/2007/2010): formação inicial e inclusão

	<p>na educação matemática. (Comunicação)</p> <p><b>Autores:</b> Salete Maria Chalub Bandeira, Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra, Dr. Evandro Ghedin (UEA/REAMEC), Dra. Clara Silva Forsberg (UEA/REAMEC) e Dra. Irecê dos S. Barbosa (UEA/REAMEC). (Comunicação).</p> <p>Estado da arte e formação de professores: tendências e pesquisas na educação matemática culminando com aprendizagens utilizando jogos educativos. (Comunicação).</p> <p><b>Autores:</b> Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra, Salete Maria Chalub Bandeira, Dr. Evandro Ghedin (UEA/REAMEC) e Dra. Irecê dos S. Barbosa (UEA/REAMEC).</p>
<p><b>XVI Semana de Educação e I Simpósio de Formação de Professores 10 a 14/12/2012</b>  <b>UFAC</b>  <b>Rio Branco - AC</b></p>	<p>Do papel em branco para as tecnologias assistivas: uma form(ação) como possibilidade de inclusão de uma aluna cega nas aulas de matemática. (Comunicação).</p> <p><b>Autores:</b> Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC), Dr. Evandro Ghedin (UERR) e Bernadete Assem Vidal Ayache (SEEE)</p> <p>Desvelando caminhos para uma formação de professores para a inclusão. (Comunicação).</p> <p><b>Autores:</b> Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC/REAMEC), Dr. Evandro Ghedin (UERR/REAMEC) e Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra (UFAC/REAMEC).</p>
<p><b>NAI/UFAC</b>  <b>Projeto de Extensão 17 a 21/12/2012</b>  <b>UFAC</b>  <b>Rio Branco – AC</b></p>	<p>Curso de Introdução ao sorobã na UFAC - 20 horas</p> <p><b>Ministrantes:</b> Murilena Pinheiro de Almeida (CELA) e Salete Maria Chalub Bandeira (CCET).</p>

Fonte: Anais, 2012.

Ainda no ano de 2012 efetivamos contato com o pesquisador Rubens Ferronato (2002), através de e-mail e obtivemos a sua dissertação de mestrado “A Construção de Instrumento de Inclusão no Ensino da Matemática” que batizou de multiplano para trabalhar com cegos e videntes desde as séries iniciais (FERRONATO, 2002)<sup>26</sup>.

Compramos com recurso próprio um multiplano, pois nosso projeto ainda não era financiado e o professor Rubens nos presenteou com mais um ‘Kit Multiplano’ para realizarmos a pesquisa e planejarmos nossas práticas com os professores de matemática em formação inicial.

Outro pesquisador que conhecemos no 3º *SIPEMAT*, foi o professor Dr. Jorge Carvalho Brandão da Universidade Federal do Ceará (UFC), no qual fizemos a oficina “OF\_520: Discalculia e Matemática Adaptada”. Com o contato por e-mail com o pesquisador o mesmo nos forneceu sua tese “Matemática e Deficiência Visual: com texto no contexto educacional”, que se transformou em livro. Isto aconteceu no dia 29 de junho e, no dia 02 a 07 de julho, fomos para Belém na Universidade Federal do Pará - UFPA, onde ocorreu o ‘I

<sup>26</sup> Sua experiência resultou na invenção do Multiplano junto a turma do 1º Ano do Curso de Ciência da Computação, oferecido pela Faculdade União Pan-Americana de Ensino (UNIPAN), com sede na cidade de Cascavel (PR), que recebeu um estudante cego de 22 anos e cego desde os 8 anos de idade (FERRONATO, 2002, p. 51).

*Seminário de Pesquisa I*, em que apresentamos as ampliações e melhorias e recebemos as contribuições dos professores doutores e doutorandos em relação ao nosso Projeto de Pesquisa.

No *XVI EBRAPEM - Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática*, de 12 a 14 de novembro de 2012, na ULBRA – Canoas/RS, participamos das discussões das pesquisas no ‘GD 12 – Educação Matemática e Inclusão’, em que compartilhamos experiências com estudantes de pós-graduação com o foco na inclusão e, em especial no ensino de matemática para deficientes visuais. Também assistimos a conferência “Educação Matemática Inclusiva nos Papéis Sociais – com a professora Dra. Siobhan Victoria Healy, conhecida por Lulu Healy – UNIBAN. Assim, vivenciamos a utilização de alguns *softwares* desenvolvidos para trabalhar a matemática com estudantes cegos, além de algumas práticas de matemática utilizando os sons das palmas das mãos e o movimento do corpo e outras experiências com outros tipos de deficiências.

Na *XVI Semana de Educação e I Simpósio de Formação de Professores*, a conferência de abertura com a professora Iria Brzezinski<sup>27</sup>, com tema “O curso de Pedagogia e a Formação de Professores: o possível, o real e o necessário”, no dia 10/12/12, na UFAC, foi relevante para os discentes do Curso de Licenciatura em Matemática, uma vez que a pesquisadora em parceria com Selma Garrido, ao analisarem os trabalhos no GT – Formação de Professores, no período de 1992-1998, identificaram que, “apesar dos contínuos aportes visando à melhoria dos cursos de formação inicial de professores, esses cursos têm sido continuamente questionados” (BRZEZINSKI e GARRIDO, 2001, p. 93).

Em nossa vivência acompanhando os discentes do Curso de Licenciatura em Matemática na última década, concordamos com as pesquisas das autoras supracitadas que apontam que mesmo com todos os esforços nos últimos anos de melhorar os cursos de formação de professores precisamos pensar e organizar uma formação inicial norteadada pela “*reflexão e investigação*” sobre a aprendizagem do conteúdo a ser ensinado, do como ensinar, e que aprecie as experiências e os conhecimentos dos futuros professores.

Esse evento da *XVI Semana de Educação* foi um estímulo para se repensar as Práticas Pedagógicas na atual Estrutura do Curso de Licenciatura em Matemática, despertando os futuros professores para os desafios da profissão docente. Salientamos que a pesquisa “Do

---

<sup>27</sup> *Iria Brzezinski*, professora titular da Universidade Católica de Goiás (UCG) também discute o campo de pesquisa sobre a Formação Docente no Brasil por meio da análise dos trabalhos apresentados nas reuniões anuais da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação (ANPEd), especificamente no Grupo de Trabalho (GT 08) de Formação de Professores. A autora desenvolve uma reconstituição histórica do próprio GT e apresenta uma discussão acerca da produção acadêmica brasileira em dez anos (1999-2008). Presidente da Associação Nacional pela Formação dos Profissionais da Educação - ANFOPE (BRZEZINSKI, 2009, p. 71-94).

papel em branco para as tecnologias assistivas: form(ação) como possibilidade de inclusão de uma aluna cega nas aulas de matemática”, apresentada em colaboração com a Professora Bernadete Ayache (SEEE/AC), da SRM da Escola de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira, relata experiências docentes vivenciadas no ano de 2012. A experiência ocorreu em uma turma do 1º ano do Ensino Médio com uma aluna cega e serviu para abrir caminhos para o aprender e o ensinar com/para estudantes cegos e o trabalho colaborativo e dialógico com os envolvidos possibilitou uma melhor participação da estudante em aulas de matemática e um aprendizado para a docente/pesquisadora da UFAC e dos demais colaboradores da área de Educação Matemática Inclusiva (BANDEIRA; GHEDIN; AYACHE, 2012).

Também nesse ano, na UFAC, abrimos um espaço colaborativo com o NAI e a convite da Coordenadora participamos do projeto de extensão e ministramos o minicurso de “Introdução ao Sorobã” em parceria com a professora Mestre Murilena Pinheiro de Almeida (CELA) em dezembro de 2012, com carga horária de 20 horas, para a comunidade, já colocando em ação o aprendido do Curso de Técnicas e Didáticas com o sorobã, no CEADV/CAP-AC, realizado no início do ano.

Dessa forma, no percurso da pesquisa, fomos estabelecendo o diálogo com os interlocutores teóricos e com os sujeitos que chamaremos de colaboradores, na pesquisa-ação colaborativa definida por Ibiapina (2008, p. 19), em que “os partícipes são considerados como co-produtores da pesquisa”. No nosso caso, este trabalho é o resultado de uma colaboração entre os diferentes sujeitos (pesquisadores, professores, estudantes em formação, gestores, coordenadores) que realizam na pesquisa a co-produção de conhecimentos e ciclos sucessivos de reflexão crítica. Nessa perspectiva, concordamos com Costa (2011, p. 92) quando diz que com tais ações, “diminuem-se as distâncias entre pesquisa e ação; teoria e prática; professor e pesquisador”.

#### 1.2.4.3 Percurso de 2013

Em janeiro e fevereiro de 2013, cursamos a disciplina “*Abordagem qualitativa da pesquisa em educação em ciências (seminário de tese II)* (60 horas)” no doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação, na Faculdade de Educação da Universidade Federal do Amazonas (FACED/UFAM) como forma de alinhar nosso Projeto de Tese que foi apresentado no Seminário de Pesquisa II (120 horas)<sup>28</sup>.

---

<sup>28</sup> Realizado no Centro Universitário Nilton Lins, em Manaus, de 24 a 28 de junho de 2013, cuja finalidade foi de apoiar a elaboração da versão final do projeto da tese de doutorado.

No percurso realizamos uma busca no sitio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) <sup>29</sup>, a procura de teses e dissertações na linha de formação de professores – tratando de processos cognitivos e formação de professores para a inclusão de cegos. Pesquisamos dezenove Programas de Pós-Graduação recomendados (com notas 4 e 5), conforme disposto no Quadro 4:

Quadro 4 - Em busca de teses e dissertações com temáticas na inclusão e nos processos cognitivos.

PROGRAMA	UF	SIM NÃO	MESTRADO	DOCTORADO	MESTRADO PROFISSIONAL	ANO
Educação Científica e Tecnológica	SC	N	5	5	-	2005-2012
Educação em Ciências e Matemática	RS	N	4	4	-	Não apareceu
Educação em Ciências e Matemática	MT	N		4	-	Não apareceu
Educação em Ciências e Matemática	PA	Não abriu	4	4	-	Não abriu
Educação em Ciências e saúde	RJ		5	5	-	Não apareceu
Ed. Em Ciências Química da vida e Saúde	RS	N	4	4	-	Não apareceu a opção teses/ dissertações
Educação Matemática	SP	N	5	5	-	Não apareceu a opção teses/ dissertações
Ed. para a Ciência e a Matemática	PR	surdos	4	4	-	2006
Ensino das Ciências	PE	Não estava disponível	4	4	-	Não dispõe de URL
Ensino em Ciências	DF	N			4	
Educação Matemática	SP	N			4	
Ensino em Ciências	SP	N	4	4	-	
Ensino de Ciências Naturais e Matemática	RN	SIM			4	2005-2012
Ensino e história de Ciências da terra	SP	N	5	5	-	2012

<sup>29</sup> Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/cursos-recomendados>>. Busca de teses e dissertações no segundo semestre de 2012 a fevereiro de 2013.

Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática	SP	Não está disponível	4	4	-	Não tem URL
Ensino, Filosofia e História das Ciências	BA	N	5	5	-	2005-2009
Ensino em Biociências e Saúde	RJ	N	4	4	-	Não apareceu a opção teses/dissertações
Ensino de Física	RS	N	5	5	-	2008-2013
Ensino de Ciências	SP	N	4	4	-	Não apareceu a opção teses/dissertações

Fonte: Portal da CAPES, 2012-2013.

Na investigação encontramos apenas uma pesquisa na formação continuada de professores no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, no Rio Grande do Norte, de 2005 a 2012, avaliado com nota 4. O trabalho encontrado tinha o título “Formação continuada de Professores que Ensinam Matemática: o papel do ábaco na ressignificação da prática”.

Após a disciplina cursada foi possível organizar as ideias em colaboração com o professor/orientador da tese, do projeto de pesquisa apresentado em julho de 2013. Também, (re) planejamos a disciplina CCET 342 – *Prática de Ensino de Matemática IV (PEMIV)*<sup>30</sup>, por nós ministrada no Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC, com início em 03 de dezembro de 2012 e término em 15 de maio de 2013.

No decorrer do ano aprofundamos nossa pesquisa e apresentamos alguns resultados em colaboração com discentes do Curso de Licenciatura em Matemática em eventos científicos (internacional, nacional e regional), destacando: o *IV SHIAM* – Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática/*I Simpósio de Grupos Colaborativos e de Aprendizagem do Professor que Ensina Matemática*, em Campinas, na UNICAMP, de 10 a 12/07/13; o *XI ENEM* – Encontro Nacional de Educação Matemática, em Curitiba, na PUCPR, de 18 a 21/07/13; o *VII Simpósio de Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental “Diásporas Amazônicas e Interculturalidade”/ VI Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”*, de 4 a 8/11/13, realizado pelo CELA e Programa de Pós-Graduação em Letras: Linguagem e Identidade, no Campus da UFAC, em

---

30 A disciplina CCET 342 – *Prática de Ensino de Matemática IV (PEM IV)* faz parte da nova Estrutura Curricular do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC, vigente a partir do ano de 2012, com uma carga horária de 75 horas (1-2-0).

Rio Branco – AC e a *II Semana da Matemática*, em Rio Branco – AC, na UFAC, de 09 a 12/12/13. Destacamos o caminho no Quadro 5:

Quadro 5 - Eventos Científicos em 2013.

Evento	Pesquisa/Palestra/ Minicurso
<p><b>IV SHIAM/ I Simpósio de Grupos Colaborativos e de Aprendizagem do Professor que Ensina Matemática</b>  <b>10 a 12/07/13</b>  <b>Campinas - SP</b>  <b>UNICAMP</b></p> <p><b>E-book:</b>  <b>junho/2014</b>  <b>ISBN: 978-85-7713</b></p>	<p>Refletindo a formação inicial: sequências didáticas como possibilidades de inclusão de alunos cegos nas aulas de matemática no ensino médio. (Comunicação)</p> <p><b>Autores:</b> Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC/REAMEC); Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra (UFAC/REAMEC) e Dr. Evandro Ghedin (UERR/REAMEC).</p> <p>Laptop Educacional UCA, novo instrumento, novas regras? Partindo do 1º ano com o grupo da polivalência, possibilitando a inclusão do laptop UCA nas aulas de matemática no 6º ano do Ensino Fundamental. (Comunicação)</p> <p><b>Autores:</b> Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC); Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra (UFAC) e Eliete Alves de Lima (SEEE/Acre).</p> <p>Publicação do E-book: Grupos Colaborativos e de Aprendizagem do Professor que Ensina Matemática: repensar a formação de professores é preciso! (organizadores: Marco Antonio Gonçalves Júnior; Eliane Matesco Cristovão; Rosana Rodrigues de Lima; <b>autores:</b> Dione Lucchesi de Carvalho...[et al.].</p> <p>Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática – FORPROMAT. (Comunicação)</p> <p><b>Autores:</b> José Ronaldo Melo (UFAC); Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC); Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra (UFAC).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Doutoranda fez a Oficina:</b> OF_03 “O código braille e o ensino da matemática para estudantes cegos”. 11/07/2013 das 09h às 12h. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Autora: Lessandra Marcelly Sousa da Silva (UNESP-Rio Claro).</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>XI ENEM</b>  <b>18 a 21/07/13</b>  <b>Curitiba – PR</b>  <b>PUCPR</b></p>	<p>Das dificuldades às possibilidades: desafios enfrentados para a inclusão de uma aluna cega nas aulas de matemática no ensino médio. (Comunicação)</p> <p><b>Autores:</b> Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC); Dr. Evandro Ghedin (UERR); Adriana Silva de Lima (discente UFAC); Antonio da Silva Torres (discente UFAC).</p> <p>Práticas interdisciplinares com o laptop UCA: partindo da alfabetização digital. (Comunicação).</p> <p><b>Autores:</b> Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC); Vilma Luisa Siegloch Barros (discente UFAC).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordenou sessão de Comunicação Oral.</li> <li>• <b>Doutoranda fez o Minicurso: 826</b> "O ensino de matemática para alunos com deficiência visual: a importância do material didático com vistas à inclusão": 20/07/2013 das 08h30min à 12h. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Autor: Márcia Valéria Azevedo de Almeida Ribeiro (IFF-RJ/NAPNEE) e Sara Gomes da Silva de Almeida.</li> </ul> </li> <li>• <b>Doutoranda fez o Minicurso: 30</b> “Matemática inclusiva: vivenciando sorobãs, tangrans, geoplanos e poliminós, contemplando discentes com e sem deficiência visual em salas regulares”: 19/07/2013 das 08h30min à 12h.</li> </ul>

<p><b>VII Simpósio de Linguagens e Identidades. 4 a 8/11/13 UFAC Rio Branco - AC</b></p>	<p>o Autor: Jorge C Brandão (UFC).</p> <p>A Neurociência e a Educação Matemática: práticas com alunos cegos nas escolas de ensino médio no município de Rio Branco. (Comunicação).  <b>Autoras:</b> Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC/REAMEC), Dr. Evandro Ghedin (UERR/REAMEC).  Práticas com Estudantes Cegos: Encontro Nacional de Educação Matemática um olhar para inclusão. (Comunicação).  <b>Autoras:</b> Adriana Silva de Lima (discente UFAC); Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC).  Olhar nos ENEM para a formação de professores de matemática para ensinar estudantes cegos.  <b>Autores:</b> Antonio da Silva Torres (discente UFAC); Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC).  Construindo sequências didáticas para uma formação docente de matemática com os softwares Winplot e GeoGebra com o Projeto UCA. (Comunicação).  <b>Autoras:</b> Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC), Eliete Alves de Lima (SEEE/AC).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mesa Redonda:</b> A interface TICs e Ensino em Cursos de Licenciatura de Instituições de Ensino Superior do Acre  <b>Palestrantes:</b> Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC) et al. E Mediadora: Dra. Lindinalva Messias do Nascimento Chaves.</li> <li>• <b>Minicurso:</b> Educação Matemática e o laptop UCA  <b>Autoras:</b> Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra (UFAC) e Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC).</li> </ul>
<p><b>II Semana de Matemática 09 a 12/12/13 UFAC Rio Branco - AC</b></p>	<p>A importância da construção do material didático tátil para ensinar estudantes cegos nas aulas de matemática. (Comunicação)  <b>Autores:</b> Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC/REAMEC) e Dr. Evandro Ghedin (URR/REAMEC).  A formação do professor e a mediação das operações matemáticas com o sorobã para ensinar estudantes deficientes visuais. (Comunicação)  <b>Autores:</b> Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC/REAMEC), Jonadabe Oliveira da Silva (PET<sup>31</sup>/UFAC) e Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra (UFAC/REAMEC).  A formação inicial e os saberes docentes: o software dosvox como mediador da aprendizagem de estudantes cegos. (Comunicação).  <b>Autores:</b> Ocicley Lima Queiroz (discente UFAC), Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC/REAMEC), Marcelo de França Ballalai (discente UFAC), Alecinaldo Nascimento Cesconetto (discente UFAC), Franciane Alice Bispo Leite (discente UFAC), Iana Do Vito Bezerra (discente UFAC) e Eliza Maria Silva de Souza (discente UFAC).  Form(ação) inicial: o ensino de funções para estudantes cegos e a construção de materiais adaptados. (Comunicação).  <b>Autores:</b> Mariana Torre Dias (discente UFAC), Ana Karoline Camurça Wanderley (discente UFAC), Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC), Franciane Alice Bispo Leite (discente UFAC).  Desafios enfrentados por professores em formação inicial para as possibilidades de inclusão de estudantes cegos nas aulas de matemática no ensino médio. (Comunicação).</p>

<sup>31</sup> Programa de Educação Tutorial (PET) foi oficialmente instituído pela Lei 11.180/2005 e regulamentado pelas Portarias nº 3.385/2005, nº 1.632/2006 e nº 1.046/2007. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/>>. Acesso em: 20 de ago. de 2014.

	<p><b>Autores:</b> Antonio da Silva Torres (PET/UFAC), Adriana Silva de Lima (PET/UFAC), Salete Maria Chalub Bandeira (REAMEC/UFAC).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mesa Redonda:</b> Prática, Inclusão e Saberes Docente.</li> </ul> <p><b>Autores:</b> Salete Maria Chalub Bandeira (CCET/UFAC), Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra (CCET/UFAC), Itamar Miranda da Silva (CELA/UFAC) e mediador: Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo (CAp/UFAC).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Minicurso:</b> Formação Docente e Educação Matemática Inclusiva.</li> </ul> <p><b>Autores:</b> Salete Maria Chalub Bandeira (CCET/UFAC), Fernando Neri de Arruda (NAI/UFAC); Maria de Fátima dos Santos Souza (CEADV/CAP-AC).</p>
<b>2014</b>	Continua ☺

Fonte: Anais de 2013.

No *IV SHIAM*, apresentamos, em forma de comunicação, o primeiro material adaptado para aplicar nas escolas durante as aulas de matemática, intitulado de “kit de Progressão Aritmética (PA)”. O kit de PA foi construído durante a disciplina de *Práticas de Ensino de Matemática IV (PEM IV)*, em colaboração com os discentes do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática e da professora da SRM Bernadete Ayache de uma das três escolas onde ocorreram os momentos de intervenção, em turmas do 2º ano do Ensino Médio, com a presença de estudantes cegos e normais.

Outro momento marcante no referido evento foi à participação do nosso *Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática – FORPROMAT*, com relatos das experiências dos professores que compõem o grupo apresentado no ‘*I Simpósio de Grupos Colaborativos e de Aprendizagem do Professor que Ensina Matemática: Repensar a formação de professores é preciso*’, destacando dentre elas o nosso relato sobre vivências com a Educação Matemática Inclusiva: deficiência visual. Ressaltamos que as ações dos grupos colaborativos apresentadas no I Simpósio, foram publicadas em forma de *e-book* em julho de 2014 (MELO; BANDEIRA; BEZERRA, 2014, p. 94-102).

A oficina: “OF\_03 – O código braille e o ensino da matemática para estudantes cegos” (*IV SHIAM*), foi importante para a ampliação das Práticas Inclusivas durante a disciplina de *PEM III*. Ministrada pela professora Lessandra Marcelly Sousa da Silva (UNESP – Rio Claro), com pesquisas na área da matemática e deficiência visual, a oficina contribuiu para o aprimoramento e aprendizado adquirido nos cursos de formação continuada realizado no CEADV/CAP-AC.

Diferentemente do *XI ENEM*, o *X ENEM* ocorrido no ano de 2010 contou apenas com a apresentação de pesquisas de apenas quatro professores do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CCET). Pela primeira vez na história do Curso conseguimos levar para um

evento nacional (*XI ENEM*) as pesquisas do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC destacando cinco relatos de experiência, cinco comunicações científicas e três pôsteres. Esse fato apontou para mudanças significativas na formação inicial de professores, destacando a figura do professor/ pesquisador no curso.

No *XI ENEM*, um grupo de cinco docentes da UFAC, do Curso de Licenciatura em Matemática (o Coordenador do Curso e do Programa de Educação Tutorial (PET), Dr. José Ronaldo Melo, as doutorandas professoras Salete Maria Chalub Bandeira e Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra, o Dr. Antonio Carlos Fonseca Pontes e professor Geirto de Souza), conseguiram aprovar treze trabalhos, dos quais dez contaram com a colaboração de onze discentes do 4º, 6º e 8º períodos e de uma professora recém-formada no Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC.

No evento, além das apresentações, alguns docentes e discentes coordenaram as sessões dos trabalhos, além de participação em minicurso. Para ampliação das práticas nas escolas em nossa pesquisa de doutorado fizemos dois minicursos: MC\_826: “O ensino de matemática para alunos com deficiência visual: a importância do material didático com vistas à inclusão” com as professoras Márcia Valéria Azevedo de Almeida Ribeiro (IFF-RJ/NAPNEE) e Sara Gomes da Silva de Almeida; MC\_30: “Matemática Inclusiva: vivenciando sorobãs, tangrans, geoplano e poliminós, contemplando discentes com e sem deficiência visual em salas regulares”, com o Dr. Jorge C. Brandão (UFC).

O primeiro minicurso nos ensinou a planejar e adaptar materiais de matemática em alto relevo com o uso de barbante encerado, cola, miçangas, argolas, carretilha, papéis de várias texturas para atuar com estudantes cegos. O segundo minicurso mostrou vários recursos para se trabalhar com estudantes deficientes visuais e normais. No final do minicurso o professor Jorge Brandão nos apresentou seu livro, resultado de sua pesquisa de doutorado: “A matemática e a deficiência visual”, que adquirimos para a pesquisa. Assim, nos dois eventos supracitados encontramos mais pesquisadores que atuam com práticas de matemática com estudantes cegos.

No *VII Simpósio de Linguagens e Identidades*, destacamos publicações de nossa pesquisa de doutorado “Neurociência e Educação Matemática: práticas com alunos cegos nas escolas de ensino médio no município de Rio Branco” e as apresentações e publicações de dois discentes do Curso de Licenciatura em Matemática, com pesquisas nas práticas de matemática e na formação de professores para atuar com deficientes visuais com o olhar no Encontro Nacional de Educação Matemática - *VIII ENEM* ao *XI ENEM*.

Finalizando o caminho trilhado nesse ano de 2012, destacamos a participação na *II Semana de Matemática*, realizada na UFAC, com cinco trabalhos destacando experiências realizadas em escolas de Rio Branco, em momentos de intervenção, durante as disciplinas de *Práticas de Ensino IV* e de *Informática Aplicada ao Ensino de Matemática*, componentes do 4º e 5º períodos do Curso de Licenciatura em Matemática, sob a nossa orientação. As pesquisas apontaram as reflexões e mudanças de atitudes de discentes, destacando o esforço de onze estudantes e uma docente em publicar as experiências vivenciadas e o aprendizado adquirido no caminho, além do desafio de incluir os estudantes cegos nas aulas de matemática.

Ainda na *II Semana de Matemática* discutimos na mesa redonda: “Prática, Inclusão e Saberes Docente” partes de nossa pesquisa. Também contamos durante o evento com os colaboradores Maria de Fátima dos Santos Souza (do CEADV/CAP-AC) e Fernando Neri de Arruda (NAI/UFAC) que conosco ministraram o minicurso “MC\_3 Formação Docente e Educação Matemática Inclusiva”. Portanto, nesse percurso conseguimos adquirir e compartilhar saberes para uma formação docente com o foco na inclusão.

Na sessão seguinte, apresentaremos o que define uma Escola Inclusiva e as legislações que a amparam, bem como o que compõe a Sala de Recurso Multifuncional (SRM) para a oferta do Atendimento Educacional Especializado (AEE), com legislação que orienta sua implantação na escola. Também apresentaremos o mapeamento das Escolas e de estudantes cegos para as ações das Fases 1, 2 e 3 da pesquisa, com todos os colaboradores, dentre eles os discentes em formação inicial do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC, dessa forma desenhando o cenário das escolas e estudantes cegos para a pesquisa. Finalizaremos com as observações por nós efetivadas, no segundo semestre de 2012, junto a Escola de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira<sup>32</sup>, que faz parte da fase 1 da pesquisa.

### **1.2.5 As escolas inclusivas com estudantes cegos e a Licenciatura em Matemática/UFAC: lócus e sujeitos-colaboradores**

Segundo Lourenço (2010, p. 38-39) entende-se por Escola Inclusiva aquela na qual o ensino e a aprendizagem, as atitudes e o bem-estar de todos os(as) educandos(as) são

---

<sup>32</sup> Conforme o Projeto Político Pedagógico da Escola de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira, iniciaram o processo de inclusão no ano de 2012, através de muito diálogo entre Equipe Gestora, professores, coordenadores pedagógicos, especialistas, pais, alunos e comunidade escolar. Em seguida, criou-se uma sala a qual denominamos “Sala de Recurso”. Nesse ambiente, recebemos 15 alunos no contra turno e 02 professoras pós-graduadas em Educação Inclusiva, considerando que essa é uma exigência da legislação (ACRE, 2013).

considerados igualmente importantes. Em relação às escolas inclusivas no município de Rio Branco, para atender aos estudantes deficientes<sup>33</sup> foi distribuído para os sistemas de ensino o manual de orientação: Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais (SRM), instituído pelo MEC/SEESP por meio da Portaria Ministerial nº 13/2007. Esse Programa integra o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) e prevê a destinação de “apoio técnico e financeiro aos sistemas de ensino para garantir o acesso ao ensino regular e a oferta do Atendimento Educacional Especializado (AEE) aos alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento<sup>34</sup> e/ou altas habilidades/superdotação<sup>35</sup>” (BRASIL, 2010, p. 9).

Ainda segundo as orientações do Programa de Implantação de SRM “a escola deve cumprir sua função social, construindo uma proposta pedagógica capaz de valorizar as diferenças, com a oferta da escolarização nas classes comuns do ensino regular e do atendimento às necessidades específicas dos seus alunos” (BRASIL, 2010, p. 6). Essa concepção também está expressa nas Diretrizes Nacionais da Educação Básica, instituídas pela Resolução CNE/CEB Nº 4/2010, conforme disposto no seu art. 1º:

§ 1º Os sistemas de ensino devem matricular os estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação nas classes comuns do ensino regular e no atendimento educacional especializado (AEE), complementar ou suplementar à escolarização ofertado em sala de recursos multifuncionais ou em centros de AEE da rede pública ou de instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos. (BRASIL, 2010, p. 6).

A concepção da educação inclusiva compreende o processo educacional como um todo, pressupondo a implementação de uma política estruturante nos sistemas de ensino que altere a organização da escola (novo paradigma), de modo a superar os modelos de integração em escolas e em classes especiais (velho paradigma).

Diante dos fatos apresentados, todos os alunos público alvo da educação especial devem ser matriculados nas classes comuns, em uma das etapas, níveis ou modalidade da educação básica, sendo o Atendimento Educacional Especializado (AEE) ofertado no turno oposto ao do ensino regular.

<sup>33</sup> “Aqueles que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, intelectual, mental ou sensorial”. Conforme a Resolução Nº 4, de 2 de outubro de 2009, que institui as diretrizes para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial (BRASIL, 2009).

<sup>34</sup> “Aqueles que apresentam um quadro de alterações no desenvolvimento neuropsicomotor, comprometimento nas relações sociais, na comunicação ou estereotípias motoras”. Destacamos os estudantes com autismo clássico, síndrome de Asperger e de Rett, transtorno desintegrativo da infância (psicoses) e transtornos invasivos sem outra especificação. Conforme a Resolução Nº 4, de 2 de outubro de 2009 (BRASIL, 2009).

<sup>35</sup> “Aqueles que apresentam um potencial elevado e grande envolvimento com as áreas do conhecimento humano, isoladas ou combinadas: intelectual, liderança, psicomotora, artes e criatividade. Conforme a Resolução Nº 4, de 2 de outubro de 2009 (BRASIL, 2009).

Conforme o Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011 (BRASIL, 2011), em seu Parágrafo 1º, considera-se o AEE, o conjunto de atividades, recursos de acessibilidade e pedagógicos organizados institucional e continuamente, prestados de forma complementar a formação dos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, como apoio permanente e limitado no tempo e na frequência dos estudantes às salas de recursos multifuncionais; ou de forma suplementar à formação de estudantes com altas habilidades e superdotação.

Para fundamentar essa questão, cita-se aqui o parágrafo 2º desse mesmo Decreto que diz:

O atendimento educacional especializado deve integrar a proposta pedagógica da escola, envolver a participação da família para garantir pleno acesso e participação dos estudantes, atender as necessidades específicas das pessoas público alvo da educação especial, e ser realizado em articulação com as demais políticas públicas (BRASIL, 2010).

Concordando com Sousa (2012, p. 16), quando nos diz que deve haver articulação entre as instituições, principalmente, para orientar a família quanto ao desenvolvimento da criança e importância das atividades pedagógicas para a aprendizagem do educando sem perder de vista as políticas públicas voltadas para a educação especial, fomentando, assim, o direito de acesso e permanência do estudante na escola, respeitando-se sua diversidade cultural, econômica, física, social e até mesmo sua limitação enquanto aprendiz. As Diretrizes da Política Nacional da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, (BRASIL, 2007), esclarece que:

A educação especial passa a integrar a proposta pedagógica da escola regular, promovendo o **atendimento às necessidades educacionais especiais** de alunos com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento e altas habilidades/superdotação. [...] Em todas as etapas e modalidades da educação básica, o atendimento educacional especializado é organizado para apoiar o desenvolvimento dos alunos, constituindo oferta obrigatória dos sistemas de ensino. Deve ser realizado no turno inverso ao da classe comum, na própria escola ou centro especializado que realize esse serviço educacional [Grifo nosso].

Convém esclarecer que dentre as atividades de AEE são disponibilizados programas de enriquecimento curricular, o ensino de linguagens e códigos específicos de comunicação e sinalização e tecnologia assistiva. Ao longo de todo o processo de escolarização esse atendimento deve estar articulado com a proposta pedagógica do ensino comum. O AEE é acompanhado por meio de instrumentos que possibilitem monitoramento e avaliação da oferta realizada nas escolas da rede pública e nos centros de atendimento educacional especializado, públicos ou conveniados.

Para que ocorra a institucionalização do AEE nas escolas, é necessário haver um planejamento das ações inclusivas de atendimento aos estudantes com essas necessidades e, conseqüentemente, inserir essa política no Projeto Político Pedagógico (PPP) das escolas, como recomenda o Art. 10 da Resolução nº 4, de 02 de outubro de 2009 (BRASIL, 2009) e o Manual de Orientação: Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais (BRASIL, 2010, p. 7).

O Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais disponibiliza equipamentos, mobiliários, materiais didáticos e pedagógicos para a organização das salas e a oferta do AEE. O Decreto nº 7.611, em seu parágrafo 3º, esclarece que as salas de recursos multifuncionais (SRM) “são ambientes dotados de equipamentos, mobiliários e materiais didáticos e pedagógicos para a oferta do atendimento educacional especializado” e são especificadas como Sala do Tipo I e Sala do Tipo II (BRASIL, 2011).

Convém esclarecer que a entrega dos itens que compõem as salas de recursos multifuncionais será realizada diretamente na escola, no endereço registrado no Censo Escolar, por empresas diferentes, em prazo contado a partir da emissão da autorização de Entrega (BRASIL, 2010, p.12).

No Quadro 6 encontram-se as especificações dos itens da SRM – Tipo I (BRASIL, 2010, p.11).

Quadro 6 - Especificação dos itens da Sala de Recurso Multifuncional - Tipo I.

<b>Equipamentos</b>	<b>Materiais Didático/Pedagógico</b>
02 Microcomputadores	01 Material Dourado
01 Laptop	01 Esquema Corporal
01 Estabilizador	01 Bandinha Rítmica
01 Scanner	01 Memória de Numerais I
01 Impressora laser	01 Tapete Alfabético Encaixado
01 Teclado com colméia	01 Software Comunicação Alternativa
01 Acionador de pressão	01 Sacolão Criativo Monta Tudo
01 Mouse com entrada para acionador	01 Quebra Cabeças - seqüência lógica
01 Lupa eletrônica	01 Dominó de Associação de Idéias
<b>Mobiliários</b>	01 Dominó de Frases
01 Mesa redonda	01 Dominó de Animais em Libras
04 Cadeiras	01 Dominó de Frutas em Libras
01 Mesa para impressora	01 Dominó tátil
01 Armário	01 Alfabeto Braille
01 Quadro branco	01 Kit de lupas manuais
02 Mesas para computador	01 Plano inclinado – suporte para leitura
02 Cadeiras	01 Memória Tátil

Fonte: Brasil (2010, p. 11).

As especificações dos itens da SRM de Tipo II, além de todos os recursos da SRM - Tipo I são adicionados os recursos de acessibilidade para alunos com deficiência visual (equipamentos e materiais didático/pedagógico), dentre eles: uma impressora Braille – pequeno porte, uma máquina de datilografia Braille, uma reglete de mesa, um punção, um soroban, um guia de assinatura, um kit de desenho geométrico e uma calculadora sonora (BRASIL, 2010, p.12).

## 1.2.5.1 As escolas inclusivas com estudantes cegos em Rio Branco

Com os dados obtidos no CEADV/CAP-AC, a partir de 2011, confirmados no DEPE/SEEE, através do banco de dados de 2011, de 2012 e de 2013, da relação de estudantes com necessidades educacionais especiais nas escolas no estado do Acre, apresentamos no Quadro 7 o mapeamento dos estudantes cegos matriculados por Escolas e Série, no município de Rio Branco – Acre.

Quadro 7 - Dados de Estudantes Cegos nas Escolas × Série de 2011 a 2013.

<b>BANCO DE DADOS DE 2011</b>		
<b>ESCOLA</b>	<b>DEFICIÊNCIA</b>	<b>SÉRIE</b>
CENTRO DE ENSINO ESPECIAL DOM BOSCO	MULT: CEGUEIRA/DI/DF	PRE – ESCOLAR
CENTRO DE ENSINO ESPECIAL DOM BOSCO	MULT: SURDOCEGUEIRA/DI	1º ANO E.F
CENTRO DE ENSINO ESPECIAL DOM BOSCO	CEGUEIRA	1º ANO E.F
CENTRO DE ENSINO ESPECIAL DOM BOSCO	MULT: CEGUEIRA/DI	PRE – ESCOLAR
ALCIMAR NUNES LEITÃO	CEGUEIRA	PORONGA E.F
ANITA GARIBALDI	CEGUEIRA	3º ANO E.F
CENTRO DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	CEGUEIRA	EJA.E.M
CENTRO DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	CEGUEIRA	EJA.E.M
COLEGIO ESTADUAL BARAO DO RIO BRANCO	CEGUEIRA	1º ANO E.M
COLEGIO ESTADUAL BARAO DO RIO BRANCO	CEGUEIRA	2º ANO E.M
DJALMA TELES GALDINO	MULT: CEGUEIRA/ AUTISMO	EJA E.F
EDILSON FACANHA	CEGUEIRA	7º ANO
GLORIA PEREZ	CEGUEIRA	1º ANO E.M
GOVERNADOR JOSE AUGUSTO	MULT: CEGUEIRA/DI	1º ANO E.F
LUIZA BATISTA DE SOUZA	CEGUEIRA	1º ANO E.F
MARIA ANGELICA DE CASTRO	CEGUEIRA	3º ANO E.F
MOZART DONIZET	SURDOCEGUEIRA	1º ANO E.F
PADRE DIOGO FEIJO	CEGUEIRA	9º ANO
RAIMUNDO BORGES DA COSTA	CEGUEIRA	1º ANO E.F
SENADOR ADALBERTO SENA	CEGUEIRA	9º ANO
SERAFIM DA SILVA SALGADO	CEGUEIRA	8º ANO
SERAFIM DA SILVA SALGADO	MULT: CEGUEIRA/ AHS	9º ANO
PROF DALVA DE SOUZA DAS NEVES	CEGUEIRA	1º ANO E.M
PROF DALVA DE SOUZA DAS NEVES	CEGUEIRA	6º ANO
ANICE DIB JATENE	CEGUEIRA	3º ANO E.F
MARIA LUCIA MOURA MARIN	CEGUEIRA	3º ANO E.F
VOVO MOCINHA	CEGUEIRA	PRE – ESCOLAR
<b>BANCO DE DADOS DE 2012</b>		
ESC COLEGIO ESTADUAL BARAO DO RIO BRANCO	CEGUEIRA	3º ANO E.M
ESC LUIZA BATISTA DE SOUZA	CEGUEIRA	2º ANO E.F
ESC VALDIVA DE CASTRO DOS SANTOS	CEGUEIRA	PRÉ- ESCOLAR
ESC EDILSON FACANHA	CEGUEIRA	8º ANO
ESC CENTRO DE EDUCACAO DE JOVENS E ADULTOS	CEGUEIRA	EJA ANOS FINAIS

<b>ESCOLA</b>	<b>DEFICIÊNCIA</b>	<b>SÉRIE</b>
ESC RAIMUNDO BORGES DA COSTA	CEGUEIRA	2º ANO E.F
ESC COLEGIO ESTADUAL BARAO DO RIO BRANCO	CEGUEIRA	1º ANO E.M
ESC COLEGIO ESTADUAL BARAO DO RIO BRANCO	CEGUEIRA	1º ANO E.M
ESC ANICE DIB JATENE	CEGUEIRA	3º ANO E.F
ESC DR PIMENTEL GOMES	MULT: CEGUEIRA/DI	2º ANO E.F
ESC CENTRO DE EDUCACAO DE JOVENS E ADULTOS	CEGUEIRA	EJA E.M
ESC MOZART DONIZET	SURDOCEGUEIRA	2º ANO E.F
ESC MARECHAL HUMBERTO DE ALENCAR CASTELO BRANCO	CEGUEIRA	4º ANO
ESC JOSE RIBAMAR BATISTA	MULT:CEGUEIRA/AHSD	1º ANO E.M
<b>ESC JORNALISTA ARMANDO NOGUEIRA</b>	<b>CEGUEIRA</b>	<b>1º ANO E.M</b>
ESC GLORIA PEREZ	CEGUEIRA	2º ANO E.M
ESC ANITA GARIBALDI	CEGUEIRA	3º ANO E.F
ESC RAIMUNDO HERMINIO DE MELO	CEGUEIRA	1º ANO E.F
ESC CENTRO DE EDUCACAO DE JOVENS E ADULTOS	CEGUEIRA	EJA ANOS FINAIS
ESC SERAFIM DA SILVA SALGADO	CEGUEIRA	9º ANO
ESC DJALMA TELES GALDINO	MULT:CEGUEIRA/AUTISMO	EJA ANOS INICIAIS
ESC PROF DALVA DE SOUZA DAS NEVES	CEGUEIRA	2º ANO E.M
ESC MARIA ANGELICA DE CASTRO	CEGUEIRA	3º ANO E.F
<b>BANCO DE DADOS DE 2013</b>		
<b>ESCOLA</b>	<b>DEFICIÊNCIA</b>	<b>SÉRIE</b>
EDILSON FACANHA	CEGUEIRA	8º ANO
MARIA ANGELICA DE CASTRO	CEGUEIRA	4º ANO
DR PIMENTEL GOMES	MULT:CEGUEIRA/DI	3º ANO E.F
<b>COLEGIO ESTADUAL BARAO DO RIO BRANCO</b>	<b>CEGUEIRA</b>	<b>2º ANO E.M</b>
RAIMUNDO HERMINIO DE MELO	CEGUEIRA	2º ANO E.F
<b>JOSE RIBAMAR BATISTA</b>	<b>MULT:CEGUEIRA/AHSD</b>	<b>2º ANO E.M</b>
EDILSON FACANHA	CEGUEIRA	9º ANO
INSTITUTO DE EDUCACAO LOURENCO FILHO	MULT:CEGUEIRA/DI	6º ANO
<b>COLEGIO ESTADUAL BARAO DO RIO BRANCO</b>	<b>CEGUEIRA</b>	<b>2º ANO E.M</b>
<b>JORNALISTA ARMANDO NOGUEIRA</b>	<b>CEGUEIRA</b>	<b>2º ANO E.M</b>
JUVENAL ANTUNES	CEGUEIRA	EJA E.F ANOS FINAIS
CENTRO DE EDUCACAO DE JOVENS E ADULTOS	CEGUEIRA	EJA E.M
ANICE DIB JATENE	CEGUEIRA	4º ANO
PAULO FREIRE	CEGUEIRA	EJA E.F ANOS INICIAIS
CENTRO DE EDUCACAO DE JOVENS E ADULTOS	CEGUEIRA	EJA E.M
LUIZA BATISTA DE SOUZA	SURDOCEGUEIRA	3º ANO E.F
MOZART DONIZET	SURDOCEGUEIRA	3º ANO E.F
MARECHAL HUMBERTO DE ALENCAR CASTELO BRANCO	CEGUEIRA	4º ANO
<b>ESCOLA</b>	<b>DEFICIÊNCIA</b>	<b>SÉRIE</b>
<b>GLORIA PEREZ</b>	<b>CEGUEIRA</b>	<b>3º ANO E.M</b>

Fonte: Banco de dados do DEPE/CEADV-CAP-AC no período de 2011 a 2013.

### 1.2.5.2 O curso de Licenciatura em Matemática/UFAC

Com os dados obtidos nestes setores, visitamos a partir de 2012 cinco escolas de Ensino Médio, primeiramente para saber os horários em que os estudantes cegos estudavam e ter a permissão da equipe gestora da escola para realização da pesquisa (APÊNDICE A). Com a carta de autorização da gestão (APÊNDICE B), também levamos para a escola o documento da Coordenação do Curso/docente da UFAC (APÊNDICE C), com o consentimento do Colegiado do Curso, solicitando a autorização para realizarmos os momentos de intervenção com as disciplinas: CCET 341 - *Prática de Ensino de Matemática III (PEM III)*, no 3º período, ofertada em 2013; CCET 342 - *Prática de Ensino de Matemática IV (PEM IV)*, componente do 4º período, realizada no final de 2012 e início de 2013, com uma carga horária de 75 horas cada disciplina, totalizando 150 horas e, a CCET 348 - *Informática Aplicada ao Ensino de Matemática (IAEM)*, componente do 5º período oferecida em 2013, com carga horária de 60 horas.

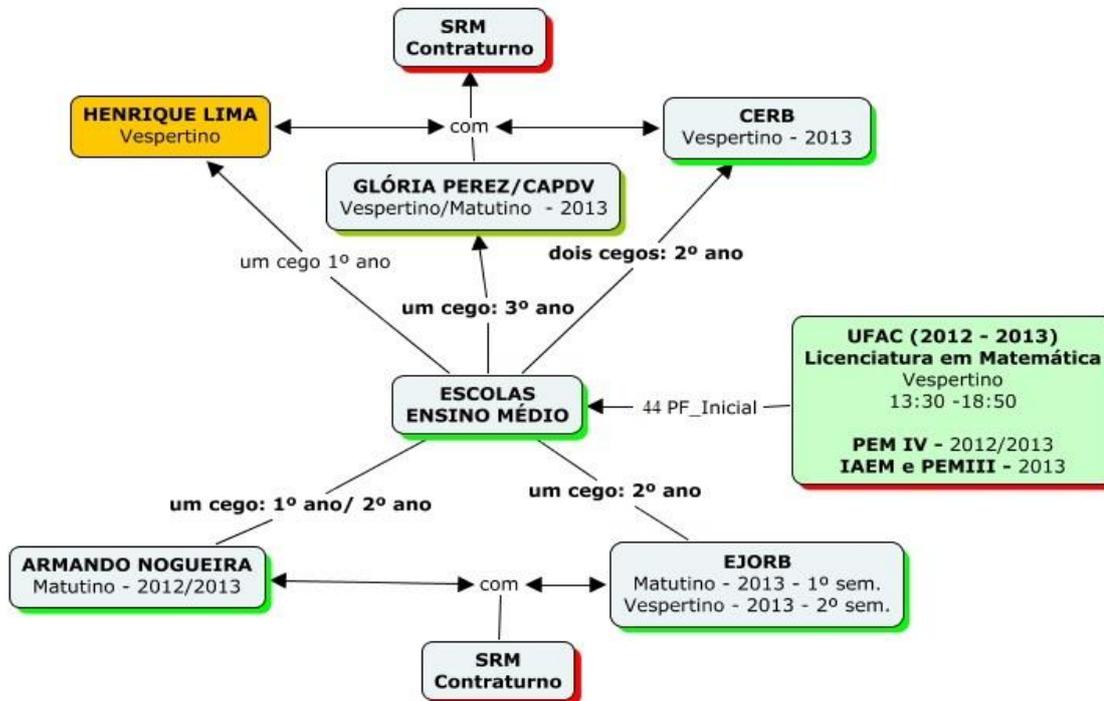
Na sequência solicitamos dos estudantes cegos o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE D), disposto em tinta para um responsável pelo estudante cego assinar, no Sistema *Dosvox* (para o cego ouvir) e em Braille (para ler com o tato) – (APÊNDICE E).

A partir dos dados obtidos nos setores e organizados anteriormente no Quadro 7, construímos o cenário da pesquisa nas Escolas de Ensino Médio e as possibilidades das intervenções com a pesquisa-ação, destacando cinco escolas de Ensino Médio: Jornalista Armando Nogueira (com uma estudante cega do 1º ano em 2012 – início da pesquisa), José Ribamar Batista – EJOB (com um estudante cego no 2º ano), no Colégio Estadual Barão de Rio Branco - CERB (com dois estudantes cegos no 2º ano) e um no 3º ano; Escola Glória Perez (com uma aluna cega no 3º ano) e na Escola Henrique Lima (com um estudante cego no 1º ano), todas localizadas no município de Rio Branco, no Estado do Acre.

Dentre as escolas escolhidas, não foi possível atuar na Henrique Lima, pois o estudante foi informado pelo CEADV/CAP-AC (ANEXO A), como cego, mas que nos dados do DEPE/SEESP/INEP sua classificação estava como baixa visão, por isso não apareceu o nome da escola no Quadro 7. Ao visitar a escola, não encontramos o estudante participando das aulas, outro motivo foi o horário destinado às aulas de matemática da escola que não foi compatível com o horário das disciplinas de Práticas de Ensino, da UFAC impossibilitando dessa forma a atuação dos licenciandos de matemática para as observações e intervenções nessa escola em particular.

Na Figura 8, o cenário organizado das escolas:

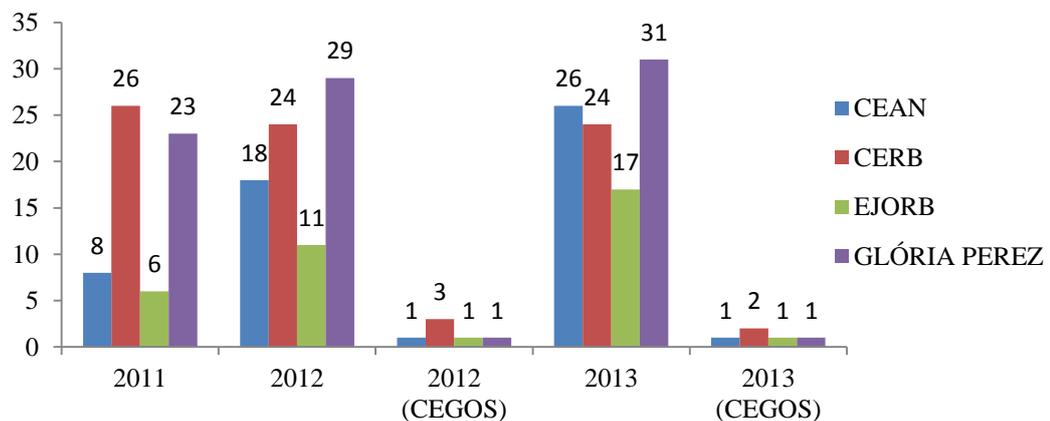
Figura 8 - Cenário das Escolas do Ensino Médio escolhidas para as intervenções.



Fonte: CEADV/CAP-AC e DEPE/SEESP-SEEE (2011, 2012, 2013).

A Figura 9 ilustra o cenário das escolas de Ensino Médio do município de Rio Branco e a quantidade de estudantes com necessidades educacionais especiais (NEE) matriculados nas quatro escolas mapeadas para desenvolver a pesquisa, no período de 2011 a 2013. Em 2012 surge a primeira estudante cega na Escola de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira, com a qual passamos a trabalhar.

Figura 9 - Estudantes com NEE matriculados nas Escolas de Ensino Médio do Município de Rio Branco, no período de 2011 a 2013.



Fonte: DEPE/SEESP/SEEE-AC – 2011 a 2013.

Assim, no processo de definição das escolas para a realização da pesquisa, primeiramente visitamos o CEADV/CAP-AC, a partir de 2011 e confirmamos os dados com o Banco de Dados do DEPE fornecido pela Coordenação da Educação Especial na Secretaria de Estado de Educação e Esporte do Estado do Acre (SEESP/SEEE-AC), em 2012 e em 2013, para sabermos quais os estudantes deficientes visuais matriculados nas Escolas Regulares, nas classes comuns no Estado do Acre, especificamente no município de Rio Branco. No qual, constatamos mais estudantes nas Escolas de Ensino Médio, no ano de 2012, sendo este um dos fatores decisivos na escolha por esta modalidade de ensino (ANEXO A). Como nos remete Barbier (2008, p. 118), ao afirmar que “o espírito mesmo da pesquisa-ação consiste em uma abordagem em espiral que a todas utiliza. Significa que todo avanço em pesquisa-ação implica o efeito recursivo em função de uma reflexão permanente sobre a ação”.

Na sessão a seguir, relataremos o aprendizado obtido com as observações e momentos de nossa intervenção na Escola de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira, de setembro a novembro de 2012, em uma turma do 1º ano do Ensino Médio com uma estudante cega, em aulas de matemática. Os momentos vivenciados com a estudante aconteceram tanto na sala de aula com todos os outros estudantes, como na SRM da escola. A escolha da escola ocorreu levando em conta duas situações: a primeira por ser do Ensino Médio e as aulas da aluna ocorrerem no período matutino e o segundo, por ser uma escola próxima da UFAC, pois estávamos ministrando disciplinas no Curso de Licenciatura em Matemática, no período vespertino (das 13h30min às 18h50min).

#### 1.2.5.3 Aprendendo com os colaboradores

A Escola Estadual de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira foi criada através do decreto número 9.296 de 22 de dezembro de 2002, pelo governador do Estado do Acre Jorge Nei Viana das Neves e sua inauguração se deu em maio de 2003 pelo Presidente da República Luiz Inácio Lula da Silva. Foi construída em uma área de quatro mil metros quadrado, possuindo a capacidade para atender 1.500 alunos, que podem usufruir de uma piscina olímpica, quadra poliesportiva, laboratório de informática e ciências, além de biblioteca, espaço de convivência e 12 salas de aulas, que funcionam em três turnos, sala de vídeo e auditório com capacidade para 220 pessoas. E, conforme o Projeto Político

Pedagógico<sup>36</sup> (PPP) da Escola a Educação Inclusiva acompanha as orientações nacionais desde 2011. Nela se realizou o trabalho de campo da Fase I da pesquisa.

No ano de 2011, a Escola Jornalista Armando Nogueira, iniciou a inclusão com oito estudantes com necessidades educacionais especiais matriculados no Ensino Médio, dos quais nenhum com cegueira. No banco de dados do DEPE/INEP dos oito estudantes destacamos *dois* estudantes com Transtorno Desintegrativo da Infância (TDI – ambos no 1º ano do Ensino Médio); *dois* Deficientes Físicos (DF – um no 2º ano e um no 3º ano); *um* Deficiente Intelectual (DI – no 1º Ano); *dois* com múltiplas deficiências (MULT: DI/DF – ambos no 1º ano) e *um* no 1º ano com Altas Habilidades/Superdotação (AHSD). Como nesse ano não tinha nenhum estudante com cegueira, criou-se a SRM, do tipo I, com as especificações indicadas no Quadro 6.

Em 2012, acompanhando os dados obtidos no banco do DEPE, ocorre uma ampliação do número de estudantes com necessidades especiais matriculados, um total de dezoito, dos quais dois com deficiência visual, sendo um com cegueira e um com baixa visão, ambos no 1º ano do Ensino Médio. Dos dezoito alunos, *três* com TDI (dois no 1º ano e um no 3º ano); *quatro* com DI (no 1º ano); *três* com DF (um no 3º ano e dois no 1º ano); *quatro* com AHSD (três no 1º ano e um no 2º ano); *dois* com múltiplas deficiências (MULT: DI/DF – um no 1º ano e um no 2º ano) e *dois* com deficiência visual (DV – um com baixa visão (BV) e um com cegueira – ambos no 1º ano).

Com os dados obtidos no DEPE no ano de 2013, constatamos que a escola Armando Nogueira havia matriculado vinte e seis estudantes com necessidades educacionais especiais, dos quais vinte frequentaram a SRM para o AEE. Destacando, TDI (3 estudantes, um em cada série); DI (7 matriculados – um no 1º ano, três no 2º ano e três no 3º ano); DF (6 estudantes – 4 no 1º ano e 2 no 2º ano); MULT (TDI/DI – 1 matriculado no 1º ano); Surdez (2 estudantes no 3º ano); AHSD (5 matriculados, 3 no 1º ano, 1 no 2º ano e 1 no 3º ano); DA (1 matriculado no 2º ano) e com cegueira (1 matriculado no 2º ano).

Com os dados obtidos nos referidos setores, no dia vinte e sete de agosto de 2012, visitamos a Escola de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira e falamos ao diretor sobre o Projeto de Doutorado em andamento e no dia 03 de setembro, levamos o ofício com o pedido de autorização da equipe gestora para observar as aulas de matemática na turma do 1º ano e conhecer as ações realizadas na escola para a inclusão de estudantes cegos.

---

<sup>36</sup> Projeto Político Pedagógico (PPP) da Escola Jornalista Armando Nogueira (ACRE, 2013).

O gestor nos esclareceu que a escola ainda estava se adequando para atender da melhor forma possível os estudantes deficientes, pois estavam iniciando o processo de inclusão. No momento contavam em seu quadro de funcionários com duas professoras especialistas que faziam o AEE aos estudantes matriculados na SRM, conforme o planejamento no contra turno. Também estavam adequando o Projeto Político Pedagógico (PPP)<sup>37</sup>, pois nesse ano pela primeira vez a escola recebia uma aluna cega.

Nesse ponto destacamos a demora nas escolas inclusivas para a implantação e a adequação da SRM, do tipo I, uma vez que desde 2011 vinham recebendo alunos com necessidades educacionais especiais, como mostra o banco de dados. Embora ainda não estivessem com todos os equipamentos, mobiliários e materiais didático/pedagógico conforme as especificações de itens da referida sala, já era necessário solicitar a ampliação da SRM para o tipo II, devido a matrícula da aluna cega.

Conforme explicou o gestor, a escola estava estruturando um espaço físico para a “Sala de Recurso Multifuncional (SRM)”. Em seguida, o diretor nos apresentou a equipe gestora e depois nos encaminhou a SRM para conhecermos as duas professoras especialistas que ofereciam o AEE ao público alvo da educação especial na escola.

Na continuidade das observações da nossa pesquisa buscamos detalhes da formação dos recursos humanos da Educação Especial, no caso das professoras especialistas da SRM. Solicitamos da gestão o PPP (ACRE, 2013) e através de um questionário aplicado às duas professoras da SRM (APÊNDICE F, Fase II da pesquisa). O questionário nos apontou que as duas professoras tinham formação na área de Educação Inclusiva tendo feito os cursos: Leitura e Escrita em Braille; Curso de Sorobã; Práticas Educativas para uma Vida Independente (PEVI); Orientação e Mobilidade; Baixa Visão; Tecnologia na Educação (Ensinando e aprendendo com as TIC); Cursos de formação continuada para o Atendimento Educacional Especializado e um Curso de Pós-Graduação em Educação Inclusiva.

Além da formação acima detalhada na área da Educação Inclusiva, as professoras também tinham Pós-Graduação *Latu-Sensu* em Educação Inclusiva feita com o apoio da SEEE/AC. Em 2012, a escola contava com o apoio de uma professora braillista, vinculada ao CEADV/CAP-AC, além das duas professoras da SRM que prestavam assistência à estudante cega. A escola recebia ainda o apoio pedagógico de uma profissional especialista vinculada à Coordenação da Secretaria da Educação Especial/SEESP-SEEE, que fazia visitas periódicas à

---

<sup>37</sup> O PPP estava em processo de reformulação, visando adequar a demanda da Escola Inclusiva ao projeto que deveria ser finalizado no início do ano de 2013 (ACRE, 2013).

SRM, para averiguação do andamento das atividades na escola, com reuniões e palestras com as professoras especialistas, gestão e professores, conforme (ANEXO B).

Segundo o PPP da escola, no ambiente da SRM, “em 2012, receberam 15 alunos no contraturno e 02 professoras pós-graduadas em Educação Inclusiva, considerando que essa é uma exigência da legislação”. Segundo o gestor e as professoras especialistas da SRM, ainda estavam aguardando os recursos que compõem a SRM – Tipo I, mas que tinham tomado as providências com os setores competentes quanto aos recursos básicos essenciais para o aprendizado dos estudantes cegos, que compõem a SRM – do tipo II.

Segundo observamos, a estudante cega tinha à sua disposição na SRM os seguintes itens para o seu aprendizado: um sorobã, uma máquina *Pérkins*, papel A4 – 40 quilos (próprio para a escrita Braille), também usava uma prancheta - com uma reglete e um punção, caso a máquina de datilografia (*Pérkins*) apresentasse algum problema. No âmbito do atendimento à estudante cega, ocorriam visitas da professora brailista (funcionária do CEADV/CAP-AC), conforme a necessidade de leitura e escrita no Sistema Braille responsável por levar para o CEADV/CAP-AC os materiais para as adaptações, bem como trazia para a escola as adaptações solicitadas dos professores e entregavam para as professoras especialistas da SRM e, essas para os estudantes cegos (ANEXO B).

Vale destacar o empenho da equipe de gestores e professores especialistas da escola, que mesmo com a inclusão em fase inicial não mediram esforços para que a estudante estivesse com os recursos didáticos pedagógicos à sua disposição.

Nesse aspecto constatamos que os responsáveis pela Educação Inclusiva na Escola têm assumido com os setores competentes (SEESP-AC/SEEE, CEADV/CAP-AC e gestores escolas) a devida agilidade quando do recebimento e distribuição dos materiais básicos necessários à educação da estudante cega.

Para compreender melhor essas questões, destacamos que o processo de implantação da SRM pelos gestores do sistema de ensino envolve o seguinte protocolo constante no Manual de Orientação: Programa de Implantação de Sala de Recursos Multifuncionais (BRASIL, 2010), a seguir descrito:

A secretaria de educação a qual se vincula a escola deve ter elaborado o Plano de Ações Articuladas – PAR, registrando as demandas do sistema de ensino com base no diagnóstico da realidade educacional;

A escola indicada deve ser da rede pública de ensino regular, conforme registro no Censo Escolar MEC/INEP (escola comum);

A escola de ensino regular deve ter matrícula de aluno(s) público alvo da educação especial em classe comum, registrado(s) no Censo Escolar/INEP, para a implantação da sala Tipo I;

A escola de ensino regular deve ter matrícula de aluno(s) cego(s) em classe comum, registrado(s) no Censo Escolar/INEP, para a implantação da sala de Tipo II;

A escola deve ter disponibilidade de espaço físico para o funcionamento da sala e professor para atuação no AEE (BRASIL, 2010, p. 10).

Como se pode depreender o cumprimento do protocolo requer especial atenção por parte dos gestores, a fim de que os estudantes deficientes tenham acesso ao material didático pedagógico em tempo hábil.

Outros pontos em que os gestores devem ser orientados pela SEEE-AC dizem respeito à institucionalização da oferta do AEE no PPP; à validação das informações de matrícula no censo escolar INEP/MEC; Informar as escolas sobre a sua indicação; o monitoramento da entrega e instalação dos recursos nas escolas; o acompanhamento do funcionamento da sala conforme os objetivos; a promoção da assistência técnica, a manutenção e a segurança dos recursos; o apoio à participação dos professores nos cursos de formação para o AEE e aguardando finalmente a posição do MEC/SEESP em relação ao Contrato de Doação dos Recursos.

Na SRM da Escola Jornalista Armando Nogueira observamos que as professoras especialistas planejavam o cronograma dos alunos matriculados para o AEE desde o início do ano e contavam com o apoio dos familiares dos estudantes, bem como das orientações recebidas pela professora especialista da SEESP/AC.

Mesmo com todo o esforço dos profissionais da Educação Inclusiva na escola, para um melhor aprendizado e participação da estudante cega nas aulas de matemática, infelizmente percebemos que desde a nossa primeira visita à SRM, em setembro de 2012, a professora de matemática, conforme o depoimento da professora B, “*não solicitou nenhuma adaptação para a estudante cega*”, e colocou que “*apenas a aluna cega a procurou*”. Já, a professora A, informou que “*a professora de matemática procurou a SRM apenas uma vez, para a adaptação de um gráfico*”. Destacamos que o registro da ida da professora de matemática na SRM e de adaptação realizada, não constou nas observações constantes no ANEXO B.

Nesse aspecto, percebemos a ausência de um planejamento diário e do diálogo entre as professoras da SRM e os professores das disciplinas. Diante da dificuldade identificada, a professora especialista da SEESP/AC organizou o agendamento de palestras, conforme o ANEXO B, para as orientações à gestão e professores tanto da classe comum como da SRM da escola, à partir de nossas observações.

Inserindo-nos na dinâmica da escola, conversamos com a professora de matemática do 1º ano, solicitando sua autorização para observar as aulas de matemática e também gravar

com uma filmadora as atividades realizadas. A professora foi favorável e agradeceu a nossa colaboração, reconhecendo que em razão dos muitos alunos a atender, tinha dificuldades em ensinar a estudante cega.

Na medida de nossas possibilidades, no decorrer de 2012 mantivemos doze encontros com a aluna cega Luana<sup>38</sup> para momentos de observação, planejamento e construção de atividades nos espaços físicos da SRM e sala de aula da escola. Também estabelecemos encontros de trabalho na UFAC, bem como acompanhamos a trajetória da estudante junto a seus familiares (ANEXO B).

Nos momentos de observação na escola, tanto nas aulas de matemática como na SRM, mesmo com o esforço da gestão em efetivar a Educação Inclusiva, percebemos a falta de recursos didáticos para o ensino de matemática. Precisávamos pensar em recursos didáticos além do livro de matemática adaptado no sistema Braille.

Outro aspecto que despertou nossa atenção dizia respeito às explicações e termos inadequados utilizados pela professora na sala de aula: “*esse gráfico da função, aquele, etc.*”. Outra situação referia-se a uma vídeo-aula, ministrada sem as adaptações sonoras adequadas e em relevo, deixando a estudante cega realmente excluída do cenário.

Tais situações poderiam ser evitadas se fossem seguidas as orientações de Lira e Brandão (2013, p.10), que esclarecem que em relação à postura pedagógica são atitudes positivas para a aprendizagem de estudantes (com ou sem deficiência visual) que “o(a) docente seja uma pessoa que consiga transmitir os conhecimentos de forma compreensível. [...] Falar uma linguagem isenta de erros e vícios, utilizar uma linguagem clara, objetiva e de fácil compreensão e variar a intensidade da voz durante as explicações”. Sá, Campos e Silva (2007, p. 35), dão sugestões dos cuidados que os professores devem ter em relação à comunicação oral:

Salientamos o cuidado de nomear, denominar, explicar e descrever, de forma precisa e objetiva, as cenas, imagens e situações que dependem de visualização. Os registros e anotações no quadro negro e outras referências em termos de localização espacial devem ser falados e não apontados com gestos e expressões do tipo aqui, lá, ali, que devem ser substituídas por direita, esquerda, tendo como referência a posição do aluno. Por outro lado, não se deve usar de forma inadequada o verbo ouvir em lugar de ver, olhar, enxergar para que a comunicação seja coerente, espontânea e significativa (SÁ, CAMPOS e SILVA; 2007, p. 35).

Diante da falta de recursos didáticos táteis nas aulas de matemática no 1º ano do Ensino Médio, resolvemos construir alguns recursos didáticos para o ensino de matemática. Adquirimos dois multiplanos e com isso passamos a ensinar a estudante cega com o auxílio

---

<sup>38</sup> Luana é o nome fictício da estudante cega.

das professoras da SRM da escola e profissionais especialistas do CEADV/CAP-AC e NAI/UFAC na adaptação do Sistema Braille em Português e em códigos matemáticos.

A aplicação dos recursos construídos aconteceu em dois seminários avaliativos na sala de aula com todos os estudantes da turma. Contou com a nossa colaboração, da professora de matemática (da turma do 1º ano), das professoras da SRM e da coordenadora pedagógica. Luana apresentou-se no seminário I usando recursos táteis para explicar a área do círculo e no seminário II o multiplano retangular para ilustrar os gráficos estatísticos: em barras (horizontal e vertical) e em linha.

O Quadro 8 ilustra nossas ações em colaboração com a professora de matemática do 1º ano, das professoras especialistas, da estudante cega e de seus familiares, visando possibilitar o início de algumas mudanças no ambiente escolar, apontando uma participação mais efetiva da estudante cega nas aulas de matemática. Nossa atuação apontou para a construção de saberes para possibilitar a formação inicial dos futuros professores de matemática em práticas na escola em turmas com estudantes cegos.

Quadro 8 - Cronograma das ações da docente/pesquisadora da UFAC na Escola de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira de setembro a novembro de 2012.

<b>Cronograma de ações da docente/pesquisadora UFAC - 2012</b>	
<b>Mês: Setembro</b>	
03/09	Visita à escola: autorização para realizar a pesquisa
10/09	Visita à SRM: observar infraestrutura e recursos didáticos Aula de matemática: atividade de logaritmos em grupo – 50 minutos
11/09	Estudo com Luana na SRM: assunto logaritmos
18/09	Acompanhando aula de matemática no auditório: Vídeo Conversa com Profª de Matemática (Josi – nome simbólico) do 1º ano e Profª da SRM (Ana – nome simbólico).
21/09	Acompanhamento de Luana na aula de matemática: atividade
26/09	Luana fazendo prova adaptada na sala de aula regular: responde a prova escrevendo as respostas em Braille com a máquina <i>Pérrkins</i>
<b>Mês: Outubro</b>	
11/10	Na SRM: auxiliando a estudante no assunto no cálculo das áreas do círculo, trapézio e losango. Foi possível estudar apenas o círculo, com os recursos didáticos: régua adaptada, círculo em EVA que tínhamos disponíveis no momento. Estudante escreveu com a reglete e o punção, na folha A4 40 kg.
22/10	Luana com seus pais visitam a UFAC: sala das profªs: Salete e Simone para explicação e adaptação do material adaptado para o I seminário, no qual preparamos a área do círculo com recursos táteis e a escrita no sistema Braille.
23/10	Apresentação do I seminário para toda a turma: apresentação gravada com a autorização de todos.
<b>Mês: Novembro</b>	
08/11	Preparação para o II seminário: explicação de gráficos estatísticos (em barras e em linha) com o recurso didático: multiplano. Local: Residência da estudante (atividade gravada).
09/11	Apresentação do II seminário: gráfico em barras e em linha para toda a turma. Atividade acompanhada pela coordenadora pedagógica e professora especialista da SRM. Atividade gravada.
13/11	Ida a escola para dois bolsistas do Programa de Educação Tutorial observar aulas, porém os

	estudantes já estavam em provas finais e não foi possível realizar a ação em 2012.
23/11	Entrega do Roteiro do questionário realizado com as professoras da SRM.

Fonte: SRM da escola e diário de campo da pesquisadora - 2012.

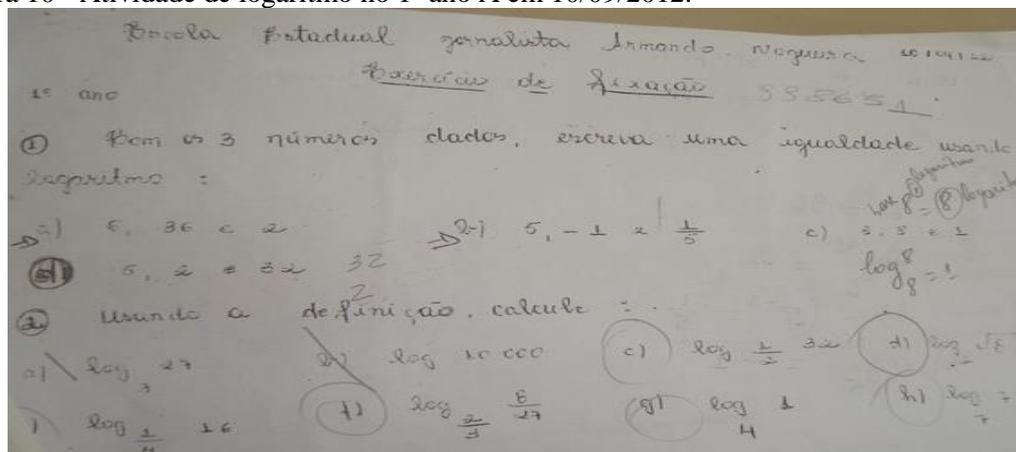
A seguir são detalhadas as ações ocorridas na escola de acordo com o Quadro 8 e com o diário de campo da pesquisadora. Iniciamos com a data de 03 de setembro, em que solicitamos da equipe de gestão a autorização para a realização da pesquisa na escola e o gestor nos levou para conversar com as professoras especialistas na SRM que apoiaram a pesquisa no mesmo instante e, já nos informou que a escola estava iniciando a inclusão e ainda estavam adequando a SRM que estava aguardando os recursos do MEC, da SRM – tipo I e, já tinham solicitado os recursos para a adequação para a SRM – tipo II.

No dia 10 de setembro de 2012, visitamos a SRM da escola e as professoras especialistas nos mostraram os materiais didáticos recebidos até então pelo MEC/SEESP, faltando chegar as especificações dos itens de equipamentos e mobiliários, constando os materiais didático/pedagógico, conforme a listagem do Quadro 6.

Nesse mesmo dia, observamos a 1ª aula, com duração de 50 minutos, de uma atividade de logaritmo em grupo e percebemos que urgentemente tínhamos que adaptar recursos didáticos táteis para a estudante<sup>39</sup>. Precisávamos aprender a adaptar materiais em alto relevo e testá-los com a estudante para que a mesma tivesse uma melhor compreensão e participação dos assuntos que estavam sendo abordados na sala de aula.

A aula iniciou com a professora escrevendo no quadro a agenda do dia e solicitando a seus alunos para formarem grupos de quatro integrantes. A atividade a ser desenvolvida durante a aula consistiu em uma lista de exercícios de fixação de logaritmos, que a professora distribuiu no início da aula para todos os alunos a lista impressa, inclusive para a estudante cega se a devida adaptação, ilustrada na Figura 10.

Figura 10 - Atividade de logaritmo no 1º ano A em 10/09/2012.



Fonte: Aula de matemática - 50 minutos - Escola Jornalista Armando Nogueira.

<sup>39</sup> Conforme os critérios estabelecidos por Cerqueira e Ferreira (2000, p. 03), na seção 1.2 à página 50.

A estudante cega ficou aguardando no seu lugar a formação do grupo. Sentava bem à frente e enquanto isso ficou tateando um livro de matemática, adaptado em Braille, com a ponta do dedo indicador da mão direita fazendo a leitura com o tato, e o indicador da mão esquerda servindo de guia. À direita de sua cadeira, no chão encontrava-se uma máquina de datilografia, coberta com uma napa e escrito *Perkins Brailier*.

A professora entregou uma folha com o exercício (Figura 10) e explicou que a atividade era em grupo, mas cada um teria que escrever em seu caderno e que a correção também seria individual. Observamos que a aluna cega estava sendo excluída do processo avaliativo. Paradoxalmente a escola tinha à sua disposição uma Sala de Recurso Multifuncional<sup>40</sup> (SRM) com duas professoras especialistas e uma professora braillista do Centro de Apoio Pedagógico ao Deficiente Visual (CAP-AC) e, no entanto, a estudante cega não tinha a atividade adaptada no Braille.

Mesmo com as visitas da professora braillista (ANEXO C) à escola, diagnosticamos dificuldades com a entrega das atividades de matemática a serem adaptadas para a utilização da aluna. Um dos primeiros resultados da pesquisa-ação constou da identificação e posterior agilização do material a ser adaptado em Braille para uso da estudante. Para isso, contamos com a colaboração da equipe do Núcleo de Produção Braille, do CEADV/CAP-AC.

Foi criado um e-mail com a intenção de dar maior presteza na adaptação dos conteúdos complementares do ensino de matemática no dia 16 de abril de 2013 pelo CAP-AC (recebimentodematerialcapac@gmail.com). Para agilizar a entrega dos materiais na escola, os professores precisariam digitar suas atividades no *word* para que o material fosse adaptado para o Braille com maior rapidez. Para realizar essa atividade, os profissionais desse Núcleo utilizaram o *Software Braille Fácil* que eram impressos na impressora Braille.

Na aula de cinquenta minutos, os estudantes tinham que desenvolver a atividade e entregar a primeira questão com quatro subitens. Mesmo estando em grupo a entrega da atividade seria de forma individual e caso tivessem alguma dúvida deveriam chamar a professora.

No entanto, para a estudante cega fazer o exercício um dos integrantes precisaria ler a atividade para ela, o que não ocorreu, pois cada uma ficou cuidando de sua tarefa individual. A professora de matemática ficou indo de grupo em grupo auxiliando conforme a necessidade, mas também não parou para propor que lessem a atividade para a estudante.

---

<sup>40</sup> Funciona dentro da escola comum com materiais, equipamentos e professores especializados visando atender ao aluno com necessidades educacionais especiais. Este atendimento é feito, por exemplo, duas ou três vezes por semana, enquanto o aluno permanece na sala regular em outros horários. O trabalho deve ser realizado com vistas a prestar apoio ao professor da sala regular (MAGALHÃES e CARDOSO, 2011, p. 17).

Luana ficou aguardando que alguém do grupo a auxiliasse na leitura de seu exercício. Como as duas integrantes não a ajudaram a fazer a atividade inseri-me na ação pedagógica auxiliando a estudante, após pedir licença à professora responsável pela turma.

A Figura 11 mostra o registro da ação pedagógica na escola.

Figura 11- Grupo de três integrantes para desenvolver a atividade em sala de aula no dia 10/09/2012 pela professora de Matemática.



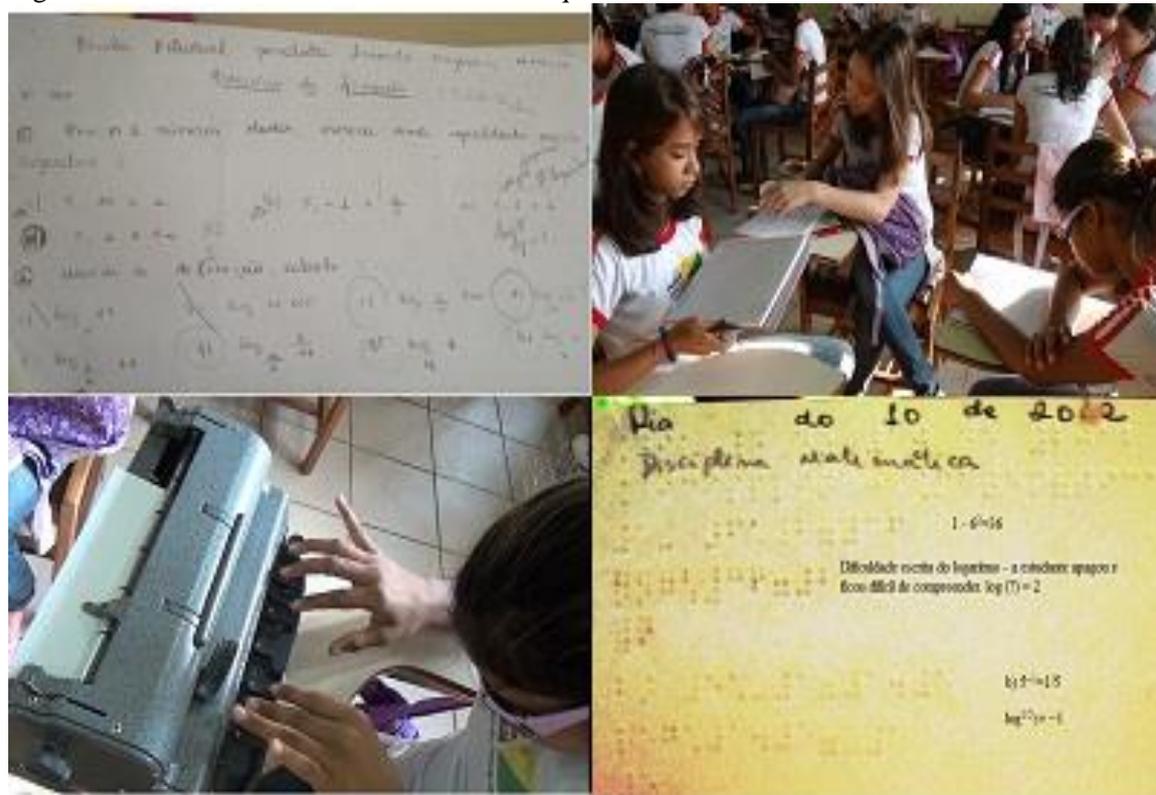
Fonte: Aula de matemática – 50 minutos – Escola Jornalista Armando Nogueira.

Dessa forma, Luana iniciou a atividade, pegando a sua máquina Pérkins e colocando-a sobre a carteira, depois inseriu em sua máquina de escrever uma folha de papel A4 – 40 kg e começou a atividade proposta, escrevendo na folha a data e o nome da disciplina.

Nesse momento percebemos que a estudante cega não conhecia a notação da função logarítmica no código Braille e quem estava colaborando precisava de conhecimento tanto da grafia Braille em língua portuguesa (BRASIL, 2006a), quanto do código matemático unificado (BRASIL, 2006) para auxiliar e compreender melhor as dúvidas da estudante em relação ao conceito de logaritmo. Tivemos a oportunidade de colocar em prática os cursos de formação continuada a que tivemos acesso (Técnicas de Cálculo e Didática do Sorobã) e ainda pudemos lançar mão dos conhecimentos em Braille Códigos Matemáticos que estávamos adquirindo naquela ocasião.

Após a atividade na sala de aula o exercício de logaritmo escrito em Braille foi entregue para a professora especialista da SRM, para ser feita a transcrição da atividade para tinta, para em seguida ser entregue à professora de matemática da sala comum, para a correção. O percurso vivenciado foi registrado na Figura 12.

Figura 12- Luana fazendo atividade com a Máquina *Pérkins* em sala de aula e as folhas de tarefa.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2012 e Bandeira *et al.* (2013).

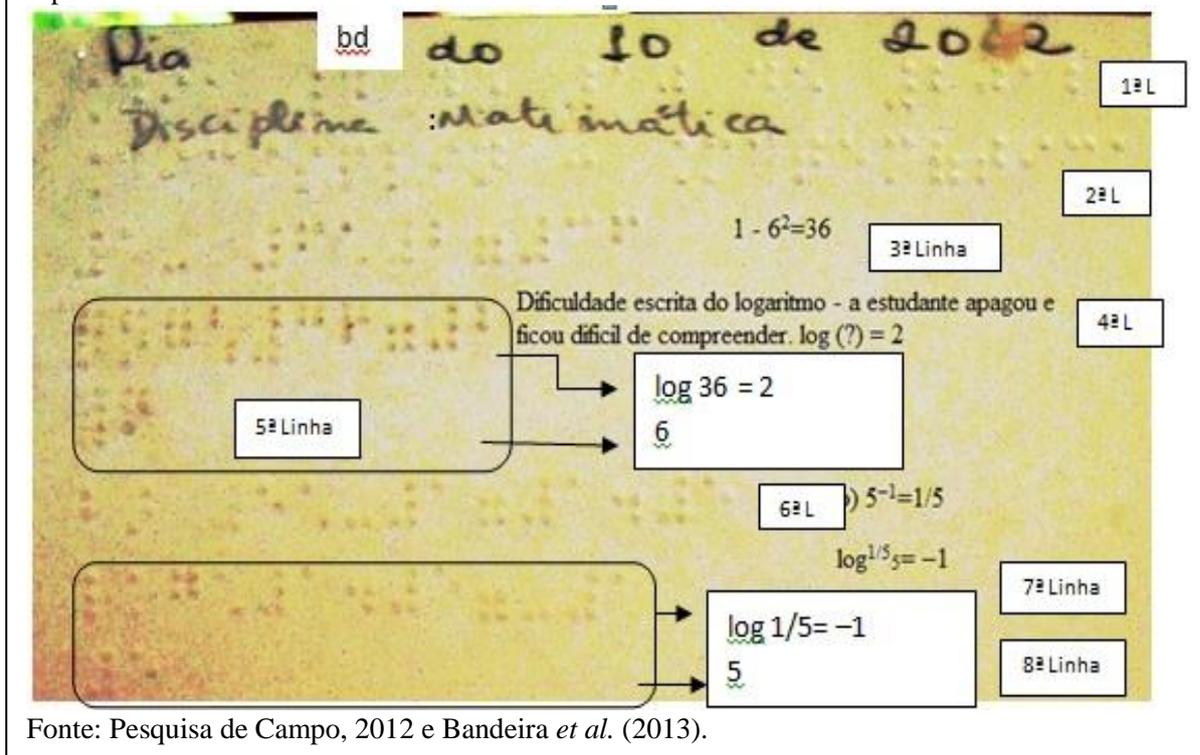
Durante a escrita da atividade com a máquina *Pérkins* a estudante errou algumas vezes e precisou fazer a correção. Para isso utilizou a ponta do dedo indicador direito para desmanchar o alto relevo, e escrever novamente. Ao fazer isso, algumas linhas da escrita Braille ficaram borradas e mesmo com o alto relevo a professora especialista teve dificuldades com a transcrição da atividade da estudante, na 4ª linha.

Reily (2011, p. 150), nos esclarece que:

O cego lê o braile. Quem decodifica é o vidente especialista, o professor da sala de recursos, por exemplo, ou o familiar que verte o texto branco para tinta e vice-versa. Nesse serviço, o transcritor pouco interpreta, ou cria, pois, quando se trabalha com código, não há polissemia nem duplos sentidos. O que está escrito é igual, em braile e em tinta.

Na escola, a professora especialista na SRM recebeu a atividade da estudante cega e precisou decodificar o Braille (Figura 13) ilustrando a escrita das oito primeiras linhas. A ação vivenciada na sala de aula nos possibilitou verificar que a estudante cega poderia ser prejudicada em sua avaliação pelas professoras, de matemática e da SRM, o que não aconteceu em razão de nossa intervenção junto à professora especialista da SRM auxiliando na transcrição.

Figura 13 - Atividade realizada por Luana com a Máquina *Perkins* e decodificada pela professora especialista da SRM.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2012 e Bandeira *et al.* (2013).

Na atividade na sala de aula a estudante iniciou na 1ª linha (Dia bd do 10 de 2012) escrevendo a data da atividade, esquecendo na pressa o mês, pois já iniciou a escrita uns quinze minutos atrasada dos demais. Na 2ª linha escreveu disciplina e o nome ‘Disciplina: Matemática’. Iniciou o exercício na 3ª linha, escrevendo ‘1-’, não escreveu o item ‘a)’ e na transcrição do código Braille a 3ª linha ficou escrita assim: ‘1-6<sup>2</sup>=36’. Na 4ª linha, dificuldade da escrita da função logarítmica em Braille, a estudante não sabia e nem a pesquisadora que se dispôs a ajudá-la, pois tinha visto até o momento as noções básicas de matemática e o curso de Braille Códigos Matemáticos iniciaria no dia 17 de setembro.

Em nossa intervenção explicamos que na escrita do Braille na grafia de língua portuguesa o número 36, se chama logaritmando e está do lado direito da igualdade escrito na 3ª linha: (lado esquerdo: 6<sup>2</sup>) 6<sup>2</sup>=36 (lado direito: 36), fica no índice superior, ou seja, o expoente, no símbolo do logaritmo, e a base ‘6’ que está do lado esquerdo da igualdade fica na parte inferior ou índice inferior do *log*. O número 2 que é o expoente do número 6 que está do lado esquerdo da igualdade é o logaritmo que na escrita da igualdade usando o logaritmo ficou do lado direito, conforme a escrita: 6<sup>2</sup>=36 ⇔ log<sub>6</sub><sup>36</sup> = 2.

Ao analisar a atividade com o material utilizado no Curso da grafia Braille por nós adquirido no CEADV/CAP-AC, aprendemos e ensinamos a Luana que o sinal ∴ (16)

confere aos elementos que o seguem o significado de expoente ou *símbolo superior*, o que chamamos de “elevado” e o sinal  $\overset{\cdot}{:}$  (34) confere aos elementos que o seguem o significado de *índice inferior*, (BRASIL, 2006a, p. 37-38).

No item b) na 6ª linha, a estudante escreveu ‘b)  $5^{-1} = 1/5$ ’ e em forma de logaritmo na 7ª linha ‘ $\log^{1/5} = -1$ ’ e na 8ª linha a base ‘5’. Esclarecemos a estudante Luana (11/09/2012 – Quadro 8 - na SRM) que na escrita do Braille o símbolo de logaritmo é representado pela combinação dos pontos (123) (135) (1245) (3), conforme o símbolo resultante em Braille  $\mathop{\text{log}}^{\cdot}$  e a partir daí, cada base terá sua representação, (MARCELLY e PENTEADO, 2011, p. 10). Segundo o Braille Códigos Matemáticos Código nos esclareceu a escrita do logaritmo na base  $b$  de  $x$  que é representado pela combinação de pontos (123) (135) (1245) (3) (12) (156) (1346), cujo símbolo resultante no código matemático unificado será  $\mathop{\text{log}}_b^x$  cuja representação matemática é  $\log_b^x$  (BRASIL, 2006, p.72).

Observamos que por falta de conhecimento específico da escrita em Braille do código matemático unificado no momento da atividade a estudante escreveu a combinação de pontos (123) (135) (1245) (16) (3456) (14)(124) (3456) (12)  $\mathop{\text{log}}_6^{36}$  na 4ª linha, cuja representação matemática é  $\log_6^{36} = 2$  e na 5ª linha o numeral 6,  $\mathop{\text{6}}$ . A escrita deveria ser a combinação de pontos (123) (135) (1245) (3) que corresponde ao log, depois a representação da base (3456) (124), numeral 6 ( $\mathop{\text{6}}$ ) e por fim a representação do logaritmando 36, com a combinação dos pontos primeiramente (156)  $\mathop{\text{36}}$  antes do número que representará o logaritmando e depois a representação de seu valor numérico 36 com a combinação de pontos (3456) (14)(124)  $\mathop{\text{36}}$ .

Portanto, a escrita completa de  $\log_6^{36} = 2$ , será a combinação dos pontos, (123) (135) (1245) (3) (3456)(124) (156) (3456) (14)(124) (2345)(3456)(12), onde a combinação dos pontos (2345)(3456)(12), representa ‘= 2’. O símbolo resultante  $\mathop{\text{log}}_6^{36}$ , representa o logaritmo na base 6 de 36. De outra forma, o ‘logaritmo de 36 na base 6’, deixando claro para a estudante cega que na escrita do código Braille de matemática após o símbolo do log escrevemos primeiramente a representação da base e depois a do logaritmando, diferentemente do que a estudante escreveu na atividade, ilustrada na Figura 13. Observamos que a base foi colocada sozinha na linha seguinte, para indicar o índice inferior, pois nem nós e nem a estudante naquele momento tínhamos o conhecimento da escrita do logaritmo no Sistema Braille.

Na atividade, percebemos que a estudante sabia escrever no sistema Braille a forma exponencial  $6^2 = 36$ , ou seja,  $\mathop{\text{6}}^2 = 36$ , no entanto a dificuldade foi na forma logarítmica.

Assim, sugerimos a estudante aulas no contraturno de Código Braille de Matemática para o Ensino Médio com a professora braillista, o que lhe possibilitaria um reforço na escrita algébrica da matemática. Outra sugestão dada por nós foi que se a estudante fosse ter alguma atividade de avaliação no momento da aula de matemática, se fazia necessário a presença do professor braillista lhe acompanhando, pois dependendo da necessidade do estudante cego(a) a professor(a) braillista deveria vir à escola no contraturno duas vezes por semana.

No dia 21 de setembro, acompanhamos atividades com a estudante na SRM e tivemos uma comunicação melhor, pois o curso de Braille sobre Códigos Matemáticos já tinha iniciado e já conseguíamos auxiliar melhor a estudante na produção de suas atividades.

No dia 26 do mesmo mês a estudante estava fazendo uma avaliação adaptada na sala de aula com todos os estudantes, suas respostas foram dadas com a escrita utilizando a máquina Pérkins. Nenhum gráfico estava adaptado, estava apenas descrito no Braille. Algumas questões a estudante não entendia e marcava qualquer opção, revelando a falta de compreensão da atividade proposta.

No mês de outubro, já iniciamos com adaptações de materiais, pois já estávamos frequentando o CAP-AC, e contávamos com a colaboração desse centro para aprender e poder ensinar Luana, bem como a futuros professores em formação inicial de matemática da UFAC.

Assim, no dia 11 de outubro, iniciamos a explicação na SRM da área do círculo para Luana, com a colaboração da professora especialista. A atividade foi apresentada na sala de aula (na forma de seminário em grupo) no dia 22/10 e contou como parte de sua avaliação.

Já tínhamos observado na fase de diagnóstico, tanto na sala de aula como na SRM que a estudante cega lia e escrevia no Sistema Braille em Português, bem como já tinha os conhecimentos prévios da figura conhecida como círculo. Mesmo com o livro didático do 1º ano adaptado para a estudante, o assunto do seminário não fazia parte do livro adaptado. Assim, com nosso auxílio e da professora especialista da escola<sup>41</sup> a estudante planejou e construiu as adaptações necessárias para sua apresentação no I Seminário de Matemática: área do círculo, realizado no dia 23 de outubro de 2012.

Nas orientações dadas à estudante de como fazer o cálculo da área do círculo foi organizado um plano de ação em duas etapas. Primeiramente ensinamos a estudante o conceito da área do círculo, utilizando um material tátil em EVA. Num segundo momento, construímos o material didático tátil e em Braille necessário para a sua apresentação durante o seminário.

---

<sup>41</sup> Professora Bernadete Assem Vidal Ayache – da SRM da Escola de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira, desde o ano de 2012.

Nesse processo foram utilizados os seguintes recursos didáticos: um *kit de figuras geométricas* composto de um triângulo, um círculo, um retângulo, um quadrado, um hexágono e um pentágono; *uma régua adaptada* de 30 cm. Todos esses recursos foram utilizados para a estudante perceber com o *sentido do tato* (lembrando que o lobo parietal é acionado para ver com as mãos), substituindo o sentido da visão (lobo occipital – córtex visual primário lesado) e, através da audição (sentido decodificado pelo lobo temporal) a estudante escutou com atenção a explicação. Parte da atividade foi publicada no XI Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM (BANDEIRA et al., 2013, p.1-15).

Para a escrita da atividade realizada pela estudante cega para a apresentação do seminário utilizamos uma prancheta, folha A4 de papel 40 quilos, uma reglete e punção, pois sua máquina *Pérkins* apresentou problemas, e um livro didático de matemática da 8ª série, como referencial bibliográfico, que a professora especialista pegou na biblioteca da escola, porém não estava adaptado no Braille. Dessa forma, a estudante precisou do auxílio para que alguém realizasse a leitura do assunto do seminário.

Para construir as adaptações para o seminário, os materiais foram: uma folha de EVA; cola quente, um canudo, um broche, um pedaço de papelão, com o objetivo de preparar um círculo de raio de 10 cm, para que outra estudante, componente do grupo, segurasse no momento da apresentação, enquanto Luana explicasse o conteúdo. Para apresentar, organizamos junto com a estudante cega, o texto escrito no sistema Braille, numa folha A4 – 40 kg, em que ela escreveu o assunto a ser explicado. Dando continuidade, fizemos uma adaptação em EVA de um círculo de diâmetro de 6 cm, e o colamos na folha A4 que já tinha a escrita do conteúdo no Braille. Na atividade, a aluna teria que entregar o material por escrito e apresentá-lo junto com seu grupo em forma de seminário. Na escola não tínhamos esses conteúdos adaptados no sistema Braille, que permitiriam pelo menos a aluna pesquisar e ler o assunto, pois fazia parte dos livros didáticos de matemática<sup>42</sup> do 2º e 3º ano, como do livro do Dante<sup>43</sup>, da 8ª série do Ensino Fundamental (Figura 6).

Esse foi o primeiro material adaptado para ser apresentado em forma de seminário. Os demais membros apresentaram atividades sobre a área do trapézio e losango. Como Luana não conseguiu se reunir com o grupo, colocamo-nos à sua disposição nos dias 11/10 e 22/10 na orientação do trabalho.

Momentos do percurso são ilustrados na Figura 14:

---

<sup>42</sup> PAIVA, Manoel. Matemática Ensino Médio. Vol. 2 e Vol. 3. 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2009.

<sup>43</sup> DANTE, Luiz Roberto. Matemática 8ª Série: tudo é matemática. São Paulo: Ática, 2008.

Figura 14 - Passos para a inclusão da aluna nas aulas de matemática, o primeiro sorriso.



Fonte: Bandeira et al. (2013).

Explicamos que ela poderia construir o círculo, pois, neste momento já tínhamos um kit de desenho adaptado para estudantes cegos (Figura 15). Utilizaríamos um instrumento chamado de transferidor e que o ponto que marcaríamos no papel A4 de 40 quilos (próprio para a escrita Braille) ou no EVA, com a ponta que ficaria fixa do instrumento no papel, chamaríamos de *centro* (um ponto C de um plano) e que com a abertura do transferidor teríamos uma medida positiva que chamaríamos de *raio* e a outra ponta que se movimentaria, para desenhar o contorno, de circunferência. Todos os pontos em cima dessa linha tinham a mesma distância do centro, o que Luana pode perceber com o uso do canudo.

Figura 15 - Explicação e preparação de recursos didáticos para o I Seminário – 11/10/2012.



Fonte: Bandeira et al. (2013).

Para Luana identificar o tamanho do *diâmetro* e do *raio*, utilizamos como materiais didáticos, *uma régua adaptada* de 30 cm, que possuía marcações em alto relevo cuja posição do zero tinha três marcações em alto relevo para identificar o início e nos outros numerais, uma marcação também em alto relevo; *um círculo em EVA* de raio 3 cm e diâmetro 6 cm, que davam na palma de sua mão, para que ela tivesse a noção do todo. Dessa forma poderíamos construir outros exemplos com tamanhos maiores e ela poderia compreender o que estava sendo dito.

Assim, colocamos a régua adaptada em cima do círculo, passando pelo centro para que Luana compreendesse o que definimos como *diâmetro* e como *raio*, identificando seus valores. Pedimos para ela localizar a marcação identificada como início, ou o zero da régua e

em seguida solicitamos que ela movimentasse a mão, com o dedo indicador até o numeral seis, local em que estava o dedo da professora segurando o material, na outra extremidade do círculo.

A estudante compreendeu com o tato o que chamamos de diâmetro, uma corda passando pelo centro do círculo e que sua metade tem o valor do raio, bem como o dobro do raio é o valor do diâmetro. Com a régua adaptada Luana identificou o valor do diâmetro de 6 *cm* e o valor do *raio* de 3 *cm*, trabalhando com o tato do contorno (circunferência) até o centro, como do centro até o contorno a fim de perceber que esse valor não mudava, quando mudávamos a posição da régua passando pelo centro em várias posições.

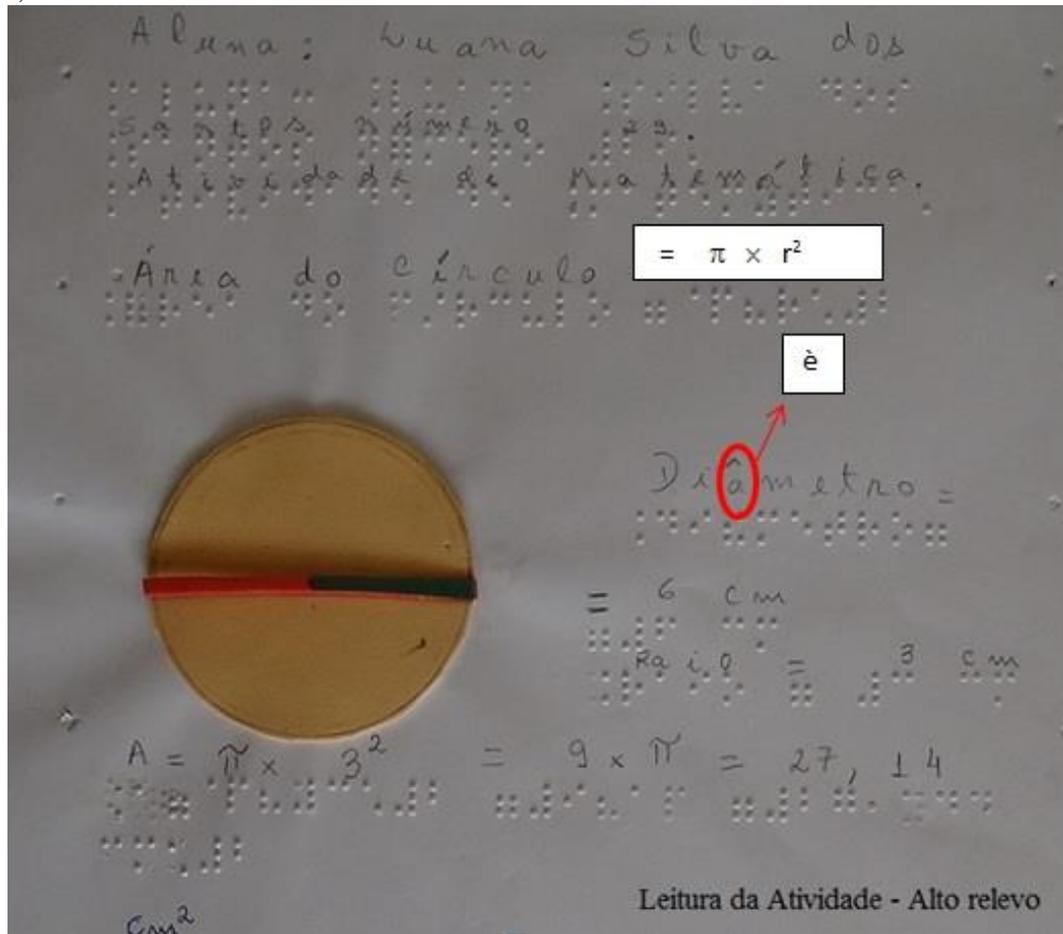
Na sequência explicamos o número  $\pi$  (*pi*), um número real que trabalharíamos para fazer os cálculos com o valor aproximado de 3,14 e para encontrarmos esse valor poderíamos na prática, medir com um barbante o contorno (circunferência) do círculo que estávamos trabalhando e dividir esse valor pelo diâmetro. Enfim, apresentamos a fórmula da área do círculo definida por  $\pi \times r^2$  (lê-se *pi* multiplicado pelo *raio* elevado ao *quadrado*).

Luana realizou as operações com o cálculo mental e utilizamos para apresentação da área do círculo, exemplos com o raio de 3 *cm* e de 10 *cm*. A parte escrita foi feita por ela, utilizando *reglete* e o *punção*, e construímos com caixa de papelão um círculo de raio 10 *cm*, marcamos o centro com um broche em formato de coração e fixamos um canudo para poder fazê-lo movimentar e mostrar que o valor do raio não mudava com o seu movimento, parecido com o ponteiro de um relógio e assim foi explicado de forma prática que os pontos que estão no contorno são equidistantes de seu centro.

Como a estudante se locomovia de moto e de bicicleta com seus pais, perguntamos se ela conhecia os componentes como o pneu, os raios, o parafuso central e fizemos a comparação do raio do círculo com os raios da bicicleta e o que seria o seu diâmetro e o contorno (a parte de borracha do pneu seria a circunferência). Por fim, a área do círculo seria toda a região que compreende o pneu e o que está em seu interior.

Na Figura 16 apresentamos a atividade adaptada para o I *Seminário de Matemática* realizado pela estudante cega em sala de aula na Escola Jornalista Armando Nogueira.

Figura 16 - Representação dos instrumentos utilizados para a escrita e a leitura dos estudantes cegos, em sala de aula e na SRM nas escolas.



Fonte: Atividade de Luana - Escola Armando Nogueira (2012) e Brasil (2006).

No âmbito da memória, na atividade desenvolvida com a estudante utilizamos signos auxiliares para solucionar um dado problema psicológico (lembrar, comparar coisas, relatar, escolher etc). Destacamos que ao longo de sua história, o homem tem utilizado signos como instrumentos psicológicos em diversas situações. Oliveira (1997, p.30) nos esclarece que “na sua forma mais elementar o signo é uma marca externa, que auxilia o homem em tarefas que exigem memória e atenção”. Importante salientar que o pneu da bicicleta funciona como signo icônico, no sentido de que são interpretáveis como representação da realidade e podem referir-se a elementos ausentes do espaço e do tempo presentes. Ao longo do desenvolvimento, o indivíduo deixa de necessitar de marcas externas e passa a utilizar signos internos, isto é, representações mentais que substituem os objetos do mundo real. Como destaca Oliveira (1997):

Essas possibilidades de operação mental não constituem uma relação direta com o mundo real fisicamente presente; a relação é mediada por signos internalizados que representam os elementos do mundo, libertando o homem da necessidade de interação concreta com os objetos de seu pensamento (OLIVEIRA, 1997, p. 35).





são utilizados para fazer os gráficos. Também consta um *multiplano circular* que possui 72 furos na circunferência, distribuídos de cinco em cinco graus, para estudos de trigonometria, ângulos, funções trigonométricas e outros.

Para a construção dos gráficos em barras, utilizamos na atividade o multiplano retangular, oito pinos, três ligas e as barras com marcação (de uma unidade, duas unidades, quatro unidades e oito unidades), que foram aplicadas na montagem dos gráficos em barras, conforme o exemplo construído com a estudante.

O registro do atendimento domiciliar prestado a Luana estão ilustrados na Figura 18.

Figura 18- Luana aprendendo os gráficos estatísticos com a pesquisadora para o II Seminário.



Fonte: Bandeira (2012).

As estratégias didáticas usadas para a abordagem dos gráficos estatísticos foram retiradas do cotidiano de vida da Luana. Inicialmente pensamos em utilizar a idade de seus familiares, representando o exemplo no gráfico em barras. No entanto, tal exercício se mostrou inviável pelo alto valor numérico. Dessa forma, utilizamos como estratégia didática as notas das disciplinas de português, história, geografia e matemática, em que Luana alcançou as menções 4, 5, 6 e 8. Desse modo, Luana não esqueceria a atividade a ser apresentada no dia seguinte.

Partindo desse raciocínio escolhemos representar os gráficos estatísticos (barras e linhas) utilizando o multiplano retangular. Colocamos o multiplano sobre a mesa de frente para a estudante, a fim de que ela pudesse tocar com as mãos o recurso didático reconhecendo seus furos. Estabelecemos para Luana se orientar com o recurso, a linha (26 furos) e para coluna (21 furos). Para a construção do gráfico em barras, a estudante utilizou pinos de superfície circular e lisa, como fixadores nos furos, os elásticos para ligar os pinos no gráfico de linha e as barras (para esboçar os gráficos em barras: vertical e horizontal).

Com esses procedimentos didáticos, Luana foi se familiarizando com o multiplano retangular, pois definimos que nas linhas com 26 furos, teria que ficar na posição horizontal de frente para ela e as com 21 furos, ficaria na vertical. Na primeira linha mais próxima da estudante pedimos para identificar com a ponta do dedo indicador à esquerda o primeiro furo e fixar um pino. Em seguida, deslizar com a ponta dos dedos para a direita e localizar o último furo e anexar outro pino. Pedimos para a estudante colocar um elástico do primeiro pino ao último pino e sentir com as pontas dos dedos. Esse caminho seria o *eixo das abscissas*, na horizontal (o eixo dos  $x$ ).

Para que a estudante não <sup>47</sup>se esquecesse do eixo das abscissas (eixo dos  $x$ ), utilizamos como mediação simbólica “a leitura e a escrita Braille, que ocorre na horizontal”, além da utilização de um elástico, ou ainda o eixo dos  $x$  tinha mais furos - 26.

Procedimento análogo foi usado para o *eixo das ordenadas*, que estaria na posição vertical e chamaríamos também de eixo dos  $y$ , lembrando que seria como se ela estivesse subindo “em um elevador de um prédio”, outra diferenciação consistiu na utilização de dois elásticos e o caminho tinha 21 furos. O pino de encontro dos dois eixos (o eixo com duas ligas e o eixo de uma liga), o 1º pino à esquerda foi definido como a *origem* do plano cartesiano.

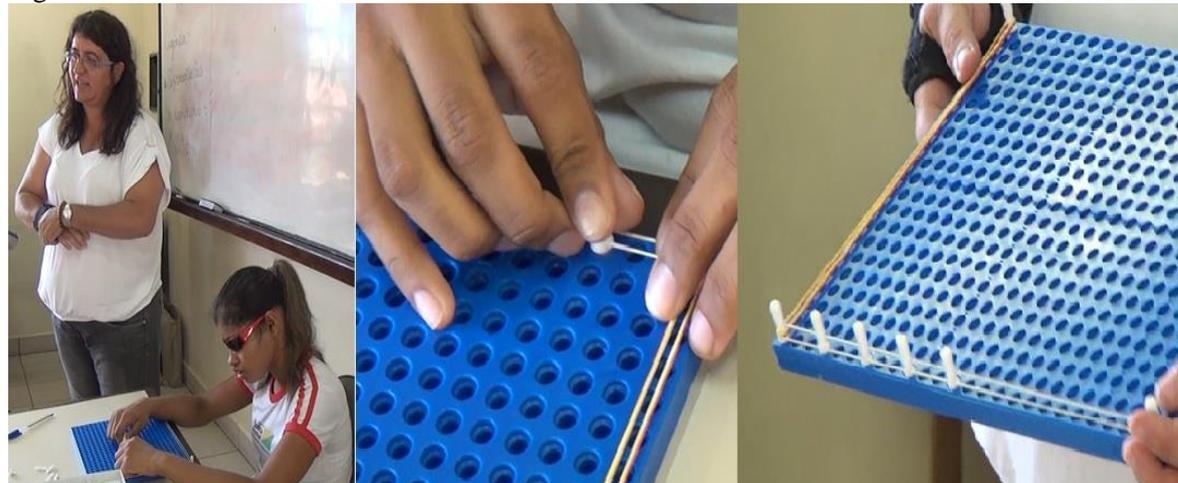
Explicamos que a origem representaria o valor de  $x$  e  $y$  que seriam zero, esse ponto representado pelo 1º pino, chamados de par ordenado, sendo que o primeiro elemento do par corresponde ao valor  $x$ , no caso o *zero* e o segundo elemento do par corresponde ao valor de  $y$ , também zero, ou seja, o par tinha uma ordem, por isso o nome de par ordenado. Trabalhamos com Luana no primeiro quadrante, em que os valores de  $x$  e de  $y$  são positivos. O eixo dos  $x$  representou as disciplinas e o eixo dos  $y$ , suas notas.

A estratégia didática utilizada no atendimento domiciliar foi a mesma empregada na apresentação do *II Seminário de Matemática* no CEAN para a sua turma. Dessa forma Luana demonstrou que seria capaz de fazer os gráficos desde que tivesse a suas mãos os recursos necessários para o seu aprendizado e pudemos ir conscientizando os estudantes de sua turma, a professora de matemática, as professoras da SRM e a coordenadora pedagógica do seu direito à aprendizagem. A Figura 19 registra os momentos do II Seminário da estudante.

---

<sup>47</sup> Este conceito se baseia na interação do homem com o mundo. “É o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento. Vygotsky distinguiu dois tipos de elementos mediadores: os instrumentos e os signos” (OLIVEIRA, 1997, p. 26-27).

Figura 19 - II Seminário na turma do 1º ano.

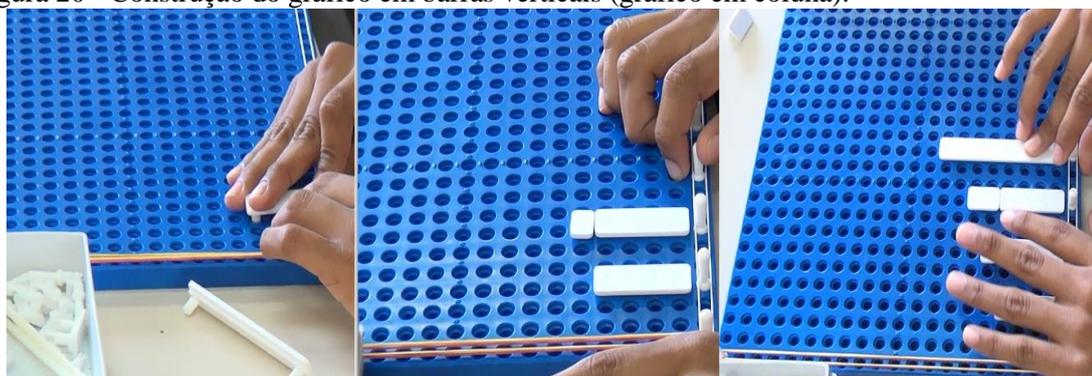


Fonte: Aula gravada no dia 09 de novembro de 2012 pela professora da SRM da escola.

Na ocasião em que a estudante apresentou o seu seminário colaboramos com sua apresentação explicando a todos o passo a passo da construção dos gráficos estatísticos, destacando em primeiro lugar o gráfico em barras verticais.

Com nosso auxílio a estudante foi fixando os pinos no eixo dos  $x$ , entre os furos da liga, dando uma distância de dois em dois furos, sendo que o segundo pino representou a disciplina de português, o terceiro pino representou a disciplina de história, o quarto pino de geografia e o 5º pino de matemática. Depois, Luana pegou a barra de 4 unidades e fixou no primeiro furo acima do 2º pino, representando a nota de português (nota 4). Na sequência, pegou uma barra de 4 unidades e outra de uma unidade fixando cada uma no primeiro furo acima do 3º pino, representando a nota de história (nota 5); prosseguindo, Luana pegou uma barra de 4 e de 2 unidades e 4º pino fixou no primeiro furo acima, uma barra de 4 unidades e depois outra de duas unidades, representando a nota de geografia (nota 6) e, por fim, no 5º pino, fixou uma barra de oito unidades representando a nota de matemática (nota 8). Veja o processo na Figura 20.

Figura 20 - Construção do gráfico em barras verticais (gráfico em coluna).



Fonte: Aula gravada em 09 de novembro de 2012 pela professora da SRM da escola.

De forma similar a estudante construiu o gráfico em barras horizontal, agora fixando os pinos no eixo dos  $y$ , separando numa distância de dois em dois, representando as disciplinas de português, história, geografia e matemática.

No eixo dos  $x$ , as notas obtidas pela estudante no bimestre, (4, 5, 6, 8). O título do gráfico “notas de Luana nas disciplinas no 3º bimestre”. E a fonte da informação com as notas do bimestre foi o histórico da estudante, comentado por ela durante a apresentação.

Com procedimento similar a estudante foi construindo no multiplano os gráficos, no momento da apresentação, enquanto nós mostrávamos para todos os presentes o resultado da atividade no multiplano retangular, conforme registro ilustrado na Figura 21.

Figura 21 - Construção do gráfico em barras.

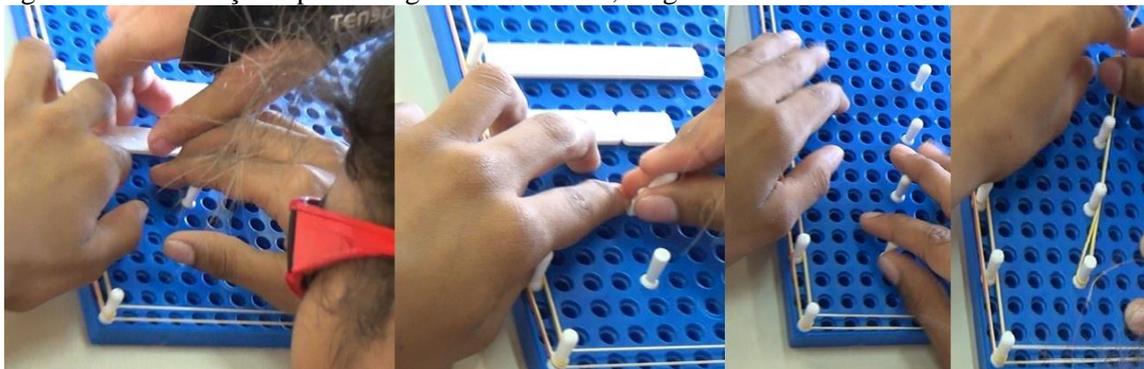


Fonte: Aula gravada em 09 de novembro de 2012 pela professora da SRM da escola.

Da construção do gráfico em linhas a partir do gráfico em barras, a estudante contando com nosso auxílio foi substituindo as barras por pinos no local da quantidade de cada barra, isto é, no 4º furo para o 2º pino da vertical representando a disciplina de português; no 5º furo para 3º pino da vertical representando história; no 6º furo para o 4º pino representando geografia e no 8º furo para o 5º pino representando a disciplina de matemática. Por exemplo, no eixo dos  $y$ , no segundo pino na vertical, retirou a barra de valor 4 e no 4º furo fixou um pino. No 3º pino, na barra de valor 5, retirou a barra e fixou o pino no valor 5 e, assim sucessivamente, nos valores 6 e 8, fixando pinos. Depois com a ajuda da professora fixou o elástico unindo os pinos. Registro do processo ilustrado na Figura 22.

Dessa forma, o *II Seminário de Matemática* de Luana demonstrou a todos os envolvidos na atividade como é possível trabalhar os conteúdos de matemática com recursos didáticos táteis.

Figura 22 - Construção a partir do gráfico em barras, do gráfico em linhas.



Fonte: Aula gravada em 09 de novembro de 2012 pela professora da SRM da escola.

Diante do sucesso de Luana na apresentação do *II Seminário de Matemática*, solicitamos que a escola tomasse providências para a compra de kits do multiplano para as aulas de matemática e solicitasse do CEADV/CAP-AC um empréstimo para a utilização do kit pela aluna. Caso a família tivesse condições de adquirir o material didático, explicamos que o mesmo poderia ser utilizado em outras disciplinas, como física, química.

Conseguimos mostrar aos professores que era possível demonstrar e informar as práticas de matemática utilizando o recurso didático com todos os estudantes, tornando a aula mais dinâmica e com uma participação mais efetiva.

Em depoimento gravado no dia 08 de novembro de 2012, em sua residência, por ocasião da preparação do *II Seminário*, Luana relatou que “*teve dificuldade no gráfico de linhas, quando retira a barra e fixa o pino para tocar e colocar o elástico. Gostei melhor triscando, pegando, do que na escrita. A escrita (Braille) também é boa. As duas formas facilitou para aprender*”.

A estudante destaca a importância dos materiais adaptados para aprender a matemática, pois só ouvindo muitas vezes não compreendia o que a professora queria dizer.

Passos registrados na Figura 23:

Figura 23 - II Seminário da estudante cega do 1º ano do Ensino Médio.



Fonte: Aula gravada em 09 de novembro de 2012 pela professora da SRM da escola.

Na sequência de nossa aprendizagem com a estudante Luana, no dia 13 de novembro fomos à escola com dois discentes do Programa de Educação Tutorial (PET), a fim de que eles assistissem uma aula na turma do 1º ano e iniciassem as observações. Porém, não foi possível, pois os alunos já estavam nas atividades de provas finais na escola, não permitindo iniciar as ações de observações com os professores em formação inicial de matemática nesse ano.

No dia 23 de novembro levamos um questionário realizado com as professoras especialistas da SRM (APÊNDICE F) e assim terminamos as ações de pesquisa junto à Escola Jornalista Armando Nogueira (CEAN) no ano de 2012, ficando de retornar no ano seguinte com os discentes de matemática da UFAC.

Com o diagnóstico obtido em 2012, percebemos a necessidade de implantação da SRM, do tipo II, com a chegada da estudante cega. Identificamos a falta de materiais táteis adaptados e de voz para as atividades do Ensino Médio, falta de referências em Braille para a estudante realizar as pesquisas solicitadas por seus professores, constando na escola apenas o livro didático adotado pela escola por um período de três anos.

Com as atividades desenvolvidas junto a estudante e colaboração de professores especialistas da SRM, coordenadora pedagógica, professora de matemática e gestor, obtivemos alguns avanços nas várias participações de Luana nas aulas de matemática. Como resultado da pesquisa-ação em andamento, percebemos a importância de participar do planejamento dos professores (tanto da disciplina de matemática como de professores especialistas da SRM) para permitir a inclusão da aluna cega desde o início do ano letivo, contando também com a colaboração dos familiares da estudante.

Constatamos a necessidade da comunicação aos professores da existência de alunos cegos desde o início do ano, a fim de que pudessem antecipadamente elaborar o planejamento diário de suas aulas sem deixar esse aluno excluído (ou por falta de adaptações de materiais didáticos, ou com o uso inadequado da linguagem). Além disso, os professores deveriam ser orientados para a existência de professores especialistas na escola, bem como para a existência da SRM e do acompanhamento de um(a) professor(a) brailleista que poderia auxiliá-los na sua prática pedagógica, permitindo a inclusão desse aluno nas aulas. Saber que esse aluno recebe no contraturno o atendimento educacional especializado, por parte desses profissionais.

Também salientamos a importância de aprender o Braille, tanto em Português como em Códigos Matemáticos para facilitar a escrita algébrica da matemática para os estudantes e ter a noção de como podemos melhorar as explicações para não criar conflitos no aprendizado

dos alunos, como também saber como eles fazem a leitura da matemática no livro didático adaptado. Apontamos ainda a importância para a realização de operações matemáticas com o sorobã, pois muitas vezes em nossas observações e vivências com Luana (percurso de 2012), a estudante cega tentou adivinhar as contas e não tinha a paciência de utilizar seu instrumento de cálculo nas provas.

Em relação às adaptações de recursos didáticos de matemática, sentimos nas vivências com Luana a necessidade de aprender a adaptar materiais para representar os gráficos em linha, pois com o multiplano a estudante apresentou dificuldade de compreender com o toque. Podemos construir os gráficos em *thermofon*, bem como utilizar maquetes feitas no *software GeoGebra*, utilizando recursos como barbante encerado de texturas diferentes e outros materiais que detalharemos mais adiante.

Apontamos como sugestão aos professores a necessidade de participar de Cursos ofertados pelo CEADV/CAP-AC e NAI/UFAC, para melhor incluir esses alunos e já ir tendo uma formação para atuar com a diversidade ainda durante a sua formação. Também é importante aprender a ensinar matemática com recursos didáticos táteis e de voz, destacando o multiplano, construções próprias e o *software Dosvox* e o *GeoGebra* para as adaptações.

Em relação à formação inicial, pesquisas como as de Pimenta (2008), Leite (1995) e recentemente as de Ghedin (2010) e Melo (2010) têm demonstrado que os cursos de formação, ao desenvolverem um currículo formal com conteúdos e atividades de estágios distanciados da realidade das escolas, “numa perspectiva burocrática e cartorial que não dá conta de captar as contradições presentes na prática social de educar, pouco têm contribuído para gerar uma nova identidade do profissional docente” (PIMENTA, 2008, p. 16).

Destacamos que a formação que recebemos, como reforçam vários pesquisadores, não nos tem ofertado condições para lidar com as questões que hoje temos nas escolas. A pesquisa-ação desenvolvida com a estudante cega Luana serviu para comprovar esta realidade. Jesus e Vieira (2011, p.143) apontam para:

A necessidade de ruptura da escola, como instituição pensada para poucos, quando aberta ao trabalho educacional com crianças com necessidades educacionais especiais, se configura na dependência de diagnósticos clínicos para a elaboração de trabalhos diversificados. Isso reforça a necessidade de ressignificação dos processos de formação inicial de educadores e investimentos na formação continuada.

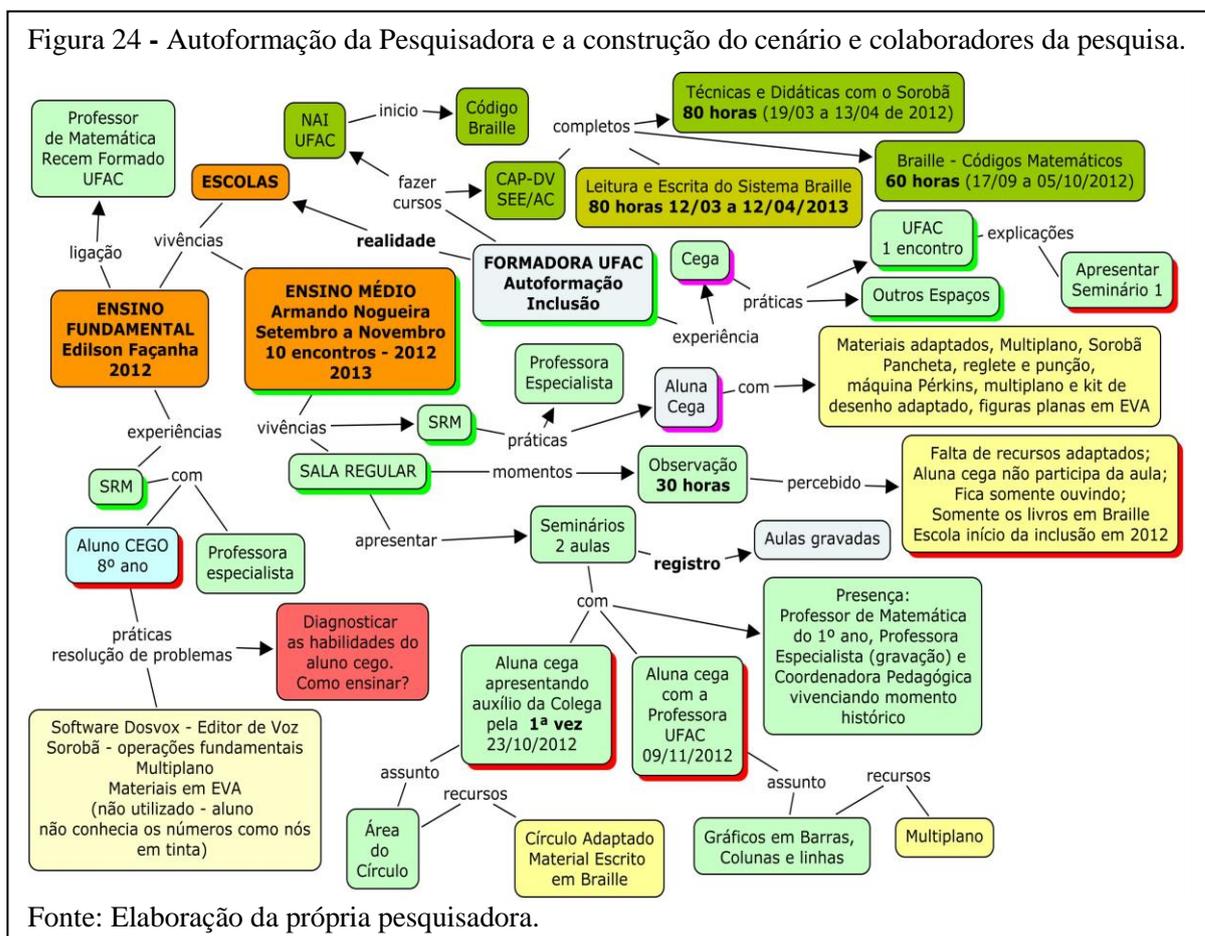
Diante de tudo que acabamos de mostrar verifica-se a necessidade premente da existência das disciplinas de inclusão na Estrutura Curricular do Curso de Licenciatura em Matemática.

Outro aspecto importante argumentado por Jesus (2005, p. 206), para construirmos uma escola inclusiva, “[...] precisamos pensar com o outro, precisamos de um processo de reflexão-ação-crítica dos profissionais que fazem o ato educativo acontecer”. Assim, no percurso por nós vivenciado foi relevante a colaboração dos professores especialistas da escola, do CEADV/CAP-AC, bem como do NAI/UFAC, mas principalmente destacamos o apoio da família da estudante cega e a sua vontade de mostrar que é capaz de aprender matemática como qualquer outro estudante.

Diante disso concordamos com Foerste (2005) quando defende a necessidade de promover:

“sólidos” processos de formação inicial e continuada para que os professores se sintam capazes de promover diálogos entre a teoria e a prática e ainda para que possam refletir sobre o vivido, o experienciado e aquilo que consideram conflitivo, pois a reflexão sobre essas questões “[...] ajuda o profissional e seus colegas de profissão a pensar sobre sua identidade e competências e como elas são construídas, seja no âmbito individual ou coletivo, na formação acadêmica ou no campo da prática” (FOERSTE, 2005, p. 33-34).

Para possibilitar esse tipo de vivência aos professores em formação inicial de matemática da UFAC foi necessário o caminho de formação trilhado por nós, conforme a Figura 24:



Conforme a vivência com a estudante Luana (Quadro 8), foi possível perceber que no caso da criança cega, a aprendizagem ocorreu pela interação por meio da linguagem oral (fala) e pelo contato tátil (a linguagem da afetividade) aos quais pode se somar a linguagem computacional (*Dosvox*), criando-se assim possibilidades para a expansão de seus contatos sociais e permitindo aprendizagens diversas.

No caso do deficiente visual, os canais de sensibilização envolvem o contato e a estimulação dos sentidos remanescentes, evitando o sentimento de isolamento. É preciso falar com ele, mostrar-lhe os objetos, deixar que o toque, dizer qual é a sua cor, falar de cheiros; e, ao procurar avaliar o seu processo de desenvolvimento-aprendizagem, ter como referência as suas potencialidades e não a comparação com as pessoas que enxergam.

Também é preciso adotar o suporte de recursos mediadores adaptados para adquirir informações por meios não visuais. Como princípio básico consideramos que o acesso a informação deve ser proporcionado a todos numa sala de aula, independente das diferenças individuais para tal apropriação. Para tanto se faz necessário criar condições que favoreçam a acessibilidade, visto que é tarefa inerente da sociedade possibilitar instrumentalização que garanta a participação de todos os alunos nos mais variados espaços escolares e sociais.

Em nosso caminho acreditamos ser importante conhecer as pesquisas de Pimenta (2008), Pimenta e Franco (2008), que investigam a própria prática, a fim de repensar a formação inicial e contínua dos professores. Para Pimenta (2008, p. 18), “a identidade [...] é um processo de construção do sujeito historicamente situado, apontando para o caráter dinâmico da profissão docente como prática social”.

Pimenta destaca a importância da mobilização dos saberes da experiência para a construção da identidade docente e nesse sentido identifica três tipos de saberes da docência: a) *da experiência*, aqueles aprendidos ainda enquanto alunos, com o vivenciado com seus professores, assim como o que é produzido na prática num processo de reflexão e troca com seus colegas; b) *do conhecimento*, que abrange a revisão da função da escola na transmissão dos conhecimentos e as suas especialidades num contexto contemporâneo e c) *os saberes pedagógicos*, aqueles que abrangem a questão do conhecimento juntamente com o saber da experiência e dos conteúdos específicos e que serão construídos a partir das necessidades pedagógicas reais.

O capítulo seguinte tem por objetivo apresentar a estrutura cerebral, enfatizando como o sistema nervoso central decodifica os estímulos e os transforma em aprendizagem, abordando o conceito de plasticidade cerebral, destacando as funções de cada lobo cerebral e dos hemisférios cerebrais. Abordaremos também os outros sentidos tão pouco mencionados

na educação e em especial na Educação Matemática, ilustrando com recursos didáticos os sentidos que possibilitaram um maior aprendizado para estudantes cegos e demais estudantes. Destacaremos os processos cognitivos básicos: atenção, a percepção e a memória importantes nesse processo, bem como a importância dos três blocos de Luria: *sentir*, *pensar* e *agir* para permitir uma formação inicial de professores de matemática e uma educação inclusiva para estudantes cegos.

**CAPÍTULO II**  
**NEUROCIÊNCIA E OS PROCESSOS COGNITIVOS BÁSICOS:**  
**Blocos de Luria e os recursos didáticos aplicados a Educação Matemática**

*Tente*

*Levante sua mão sedenta e recomece a andar*

*Não pense que a cabeça aguenta se você parar, não não não não*

*Há uma voz que canta, uma voz que dança, uma voz que gira*

*Bailando no ar*

*(Raul Seixas / Paulo Coelho / M. Motta)*

Esta seção é resultado de uma pesquisa exploratória iniciada na Fase I e representa parte do aprendizado teórico realizado com a finalidade de compreender o processo de aprendizado na perspectiva dos avanços da Neurociência.

Iniciaremos abordando o conceito de cegueira e a parte funcional do olho, relatando o que causou a cegueira dos estudantes colaboradores da pesquisa. Esse capítulo tem por objetivo apresentar a estrutura cerebral, destacando como o sistema nervoso central decodifica os estímulos e os transforma em aprendizagem, com ênfase no conceito de plasticidade cerebral, nas funções de cada lobo cerebral e dos hemisférios cerebrais. Abordaremos também os outros sentidos tão pouco mencionados na educação e em especial na Educação Matemática, ilustrando com recursos didáticos os sentidos que possibilitaram um maior aprendizado para estudantes cegos, destacando os processos cognitivos básicos (atenção, percepção e memória), bem como os blocos de Luria importantes para o processo de aprendizagem.

## 2.1 O CONCEITO DE CEGUEIRA

Para conhecermos a deficiência visual num primeiro momento precisamos avaliar as suas classificações. Segundo Bezerra (2011, p. 50) espera-se que “uma maneira de conhecer os estudantes deficientes visuais passa primeiramente pela classificação da deficiência visual, considerando sua multiplicidade de variedade”, importante para a pesquisa.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) registrou em 1966, um total de 66 diferentes definições de cegueira, utilizada para fins estatísticos em diversos países. Essa mesma

entidade propôs, em 1972, normas no sentido de uniformizar os dados relativos à acuidade visual, com finalidades estatísticas. Na oportunidade, ao lado do termo cegueira foi inserida a expressão “visão subnormal”, utilizada como referência à visão reduzida. Segundo Lima (2006) o conceito de cegueira não é absoluto, pois reúne indivíduos com vários graus de visão residual. Fica facilitada a distinção entre a cegueira total e a parcial:

Ela não significa, necessariamente, total incapacidade de ver, e, sim, prejuízo dessa aptidão a ponto de tornar o sujeito incapacitado para as tarefas rotineiras. Desse modo, uma baixa acuidade visual pode significar uma cegueira total ou parcial. Próximos à cegueira total estão os indivíduos que só têm percepção e projeção luminosas. A projeção luminosa possibilita a distinção entre o claro e o escuro, e com a projeção identificam de onde provém a luz. A cegueira total pressupõe completa ausência de visão. Nesse caso, a visão é nula, não há sequer a percepção luminosa (LIMA, 2006, p.76).

Por esta citação, resulta que a cegueira é um tipo de deficiência sensorial que compromete a aquisição de informações exteriores pelo canal visual. Conforme Ochaita e Rosa (1993, p.183 *apud* BEZERRA (2011, p. 51); LIMA (2006, p. 76-77), isto tem consequências sobre o desenvolvimento e a aprendizagem do indivíduo cego, tornando-se necessário elaborar sistemas de ensino que transmitam, por vias alternativas, a informação que não pode ser obtida através dos olhos. Mais ainda, os autores acima reafirmam a existência de um grande número de distúrbios visuais de características e etiologias variadas. Outra informação relevante é de que a deficiência visual pode ser medida em graus, e ainda, ser o resultado de uma perda abrupta ou progressiva.

No campo educacional, considera-se que uma criança tem cegueira quando apresenta dificuldades de leitura e de escrita pelos métodos convencionais, devendo para tal ser necessário o uso do Braille (ROSA e OCHAITA, 1995, *apud* MASINI, 2007, p.75). Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 25) referem-se à deficiência visual como “a redução ou perda total da capacidade de ver com o melhor olho e após a melhor correção ótica”. Ela se manifesta como:

- Cegueira: caracteriza-se por perda de visão, em ambos os casos. A pessoa possui visão de menos de 0,1% no melhor olho após correção ou um campo visual não excedente a 20 graus, no maior meridiano do melhor olho, mesmo com o uso de lentes de correção. Sob o **enfoque educacional**, a cegueira representa a perda total ou o resíduo mínimo da visão, que leva o indivíduo a necessitar do Método Braille como meio de leitura e escrita, além de outros recursos didáticos e equipamentos especiais para a sua educação.

- Visão reduzida: quando a acuidade visual está entre 6/20 e 6/60, no melhor olho, após correção máxima. Sob o **enfoque educacional**, trata-se de resíduo visual que permite ao educando ler impressos a tinta, desde que empreguem recursos didáticos e equipamentos especiais [Grifo nosso].

Como afirmam Rosa e Ochaita (1995, p. 183-184), sob o título comum de “deficientes visuais”, encontramos-nos diante de um grupo bastante amplo de casos em que a perda da

visão, dependendo de sua gravidade e do momento de surgimento, pode ter exercido um efeito diferente sobre o desenvolvimento psicológico do indivíduo.

Segundo Sá, Campos e Silva (2007, p. 15), a cegueira:

É uma alteração grave ou total de uma ou mais das funções elementares da visão que afeta de modo irremediável a capacidade de perceber cor, tamanho, distância, forma, posição ou movimento em um campo mais ou menos abrangente. Pode ocorrer desde o nascimento (cegueira congênita), ou posteriormente (cegueira adventícia, usualmente conhecida como adquirida) em decorrência de causas orgânicas ou acidentais. Em alguns casos, a cegueira pode associar-se à perda da audição (surdocegueira) ou a outras deficiências.

Em nossa pesquisa, utilizaremos o conceito de cegueira proposto por Masini (1994, p. 40) destacando que para fins educacionais, a criança cega é aquela cuja perda da visão indica que pode e deve funcionar em seu programa educacional, principalmente através do uso do sistema Braille, de aparelhos de áudio e de equipamento especial, necessários para que alcance seus objetivos educacionais com eficácia sem uso da visão residual.

Essa definição nos interessa uma vez que para perceber o mundo, dependemos de informações fornecidas por nossos órgãos dos sentidos - nossos olhos (visão), ouvidos (audição), nariz (olfato), pele (tato) e língua (paladar). Assim, como os estímulos são detectados e enviados ao cérebro em cada um dos cinco sentidos primários, conforme Gazzaniga e Heatherton (2007, p. 152), “são subdivididos em duas categorias: sentidos de distância e sentidos de proximidade”.

Os sentidos de distância são a visão, a audição e o olfato. Nós não precisamos estar em contato direto com os estímulos para percebê-los. Os sentidos de proximidade (o tato e o paladar) requerem contato direto com os estímulos para que ocorra a sensação.

Gazzaniga e Heatherton (2007, p. 146) nos colocam que “cada um desses órgãos é sensível a diferentes estímulos físicos e, cada um contribui com informações diferentes”. Afinal, a nossa representação perceptiva do ambiente é limitada pelos estímulos aos quais somos sensíveis e pelos limites dos nossos sistemas sensoriais ao responder a esses estímulos.

Segundo os mesmos autores, a *sensação* focaliza como os órgãos dos sentidos respondem aos estímulos externos (luzes, sons, etc.) e como essas respostas são transmitidas ao cérebro. A *percepção* se refere ao processamento adicional dos sinais sensoriais no cérebro, que resulta em uma representação interna dos estímulos. Por exemplo, uma luz verde emite fótons que são detectados nos olhos por neurônios especializados, que transmitem sinais para o cérebro (sensação). O cérebro processa esses sinais neurais e o observador pensa, “essa luz é verde” (percepção). A sensação e a percepção ligam os mundos físico e psicológico.

Os mesmos autores completam que o cérebro só compreende os impulsos elétricos das descargas neurais. A maneira pela qual os órgãos dos sentidos traduzem as propriedades físicas de um estímulo em impulsos neurais se chama de codificação sensorial. Equivale ao 2º bloco de Luria, em que a codificação está presente e sobre os quais falaremos mais adiante.

Abordaremos na seção seguinte a parte funcional do olho, uma das percepções ausentes nos cinco estudantes/colaboradores do Ensino Médio.

### 2.1.1 A parte funcional do olho

Não estamos prontos para enxergar tudo que tem pela frente. Nossa visão é responsável por filtrar e enviar as mensagens necessárias à nossa interação com o meio. Assim, precisamos conhecer como as imagens são processadas antes de comentarmos sobre a visão e, em especial, a parte funcional do olho.

Para Mosquera (2010, p. 25), “a análise inicial da mensagem sensorial (isso serve para os outros sentidos) se dá no córtex cerebral que é a camada mais externa do cérebro”. Esse procedimento vai ser regulado pelas características dos objetos analisados, ao ser verificado se existe ou não uma afinidade com as imagens recebidas. Se desconhecemos a imagem, nosso cérebro atribui uma resposta caótica, mostrando uma possibilidade de desprezo ou “falha”.

Freeman (2005, *apud* MOSQUERA, 2010, p. 25) constatou que “a percepção depende da atividade simultânea e cooperativa de milhões de neurônios espalhados em todas as circunvoluções do córtex”. Assim, as imagens são direcionadas ao córtex e, a partir daí, decodificadas e respondidas.

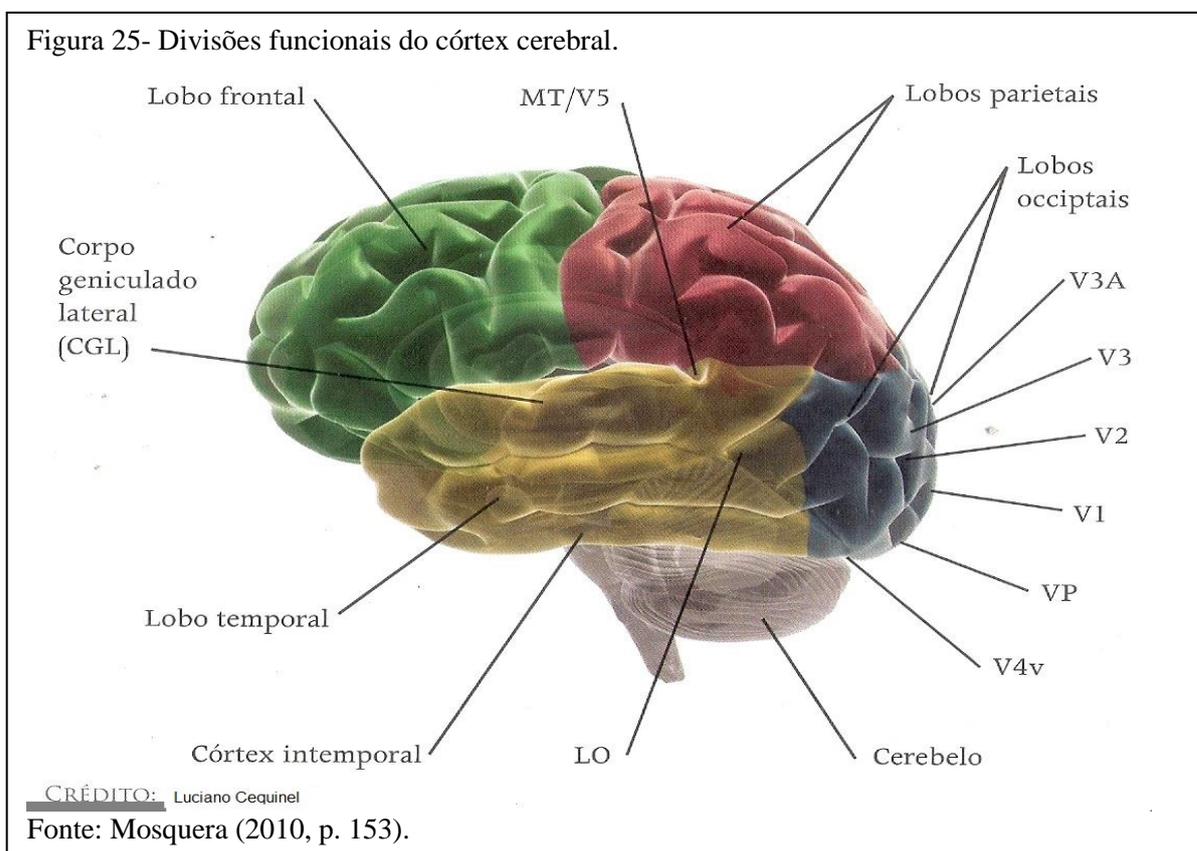
Diferentes aspectos do mundo físico são codificados por diferentes impulsos neurais. Todas as imagens recebidas pelos olhos precisam cruzar um caminho para chegar até a área conhecida como *córtex visual primário* (V1), localizado na parte posterior da cabeça, área especializada do cérebro que ‘enxerga’ os impulsos recebidos. O V1 parece ter uma faixa larga cruzando a camada V4v (tipos de células do V1), por isso leva o nome de córtex estriado. O termo geniculadoestriado tem relação com uma ponte entre o tálamo (geniculado) e o córtex estriado. Isso explica porque enxergamos com o cérebro. Sem a integridade neural, jamais poderíamos estar lendo essa pesquisa. O nosso cérebro recebe várias informações, mas é preciso filtrar o que é mais importante e aproveitar essas imagens (MOSQUERA, 2010, p. 26).

Logo, ao estarmos diante de um semáforo e aparecer uma luz verde, ela será codificada pela *retina* do olho, pois na visão, o olho detecta ondas de luz. A *retina* é uma fina

superfície interna da parte de trás do globo ocular. Ela contém os fotorreceptores que transduzem a luz em sinais neurais. A *transdução* “é um processo pelo qual os receptores sensoriais produzem impulsos neurais quando recebem estimulação física ou química” (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p. 147).

Depois que as imagens saem da retina são encaminhadas a um par de estruturas denominadas de Núcleo Geniculado Lateral (NGL) – área localizada entre os olhos e o córtex visual. Um pequeno segmento também segue desse ponto para o colículo superior, que vai ajudar a ajustar a cabeça e o olho para que esses maximizem a entrada da informação. O NGL é uma região do tálamo (a torre de comando de nosso aeroporto – que transmite informação sensorial que chega por meio dos neurônios que se projetam até a região apropriada do córtex) para onde a informação visual vai primeiro, que depois retransmite a informação para o *córtex visual*, no lobo occipital (Figura 25).

Os neurônios da região do tálamo (NGL) são geralmente ativados por estimulação de um ou outro olho, nunca pelos dois. Quando ocorrem mudanças no estímulo visual, chamamos essas áreas de campo receptivo. Depois que a informação parte do NLG, dirige-se ao córtex visual primário (V1). Essa área é responsável pela direção do movimento dentro do campo receptivo. Ao mesmo tempo que essas informações partem do córtex visual primário para outras áreas corticais, também se dirigem às áreas V2, V3, V4 e V5/MT (Figura 25).



Dando continuidade, as informações são encaminhadas ao *córtex temporal* inferior, que tem como importância maior a percepção de formas e reconhecimento de objetos. Assim, seguindo o princípio de que não enxergamos apenas com os olhos, outras vias cerebrais são ativadas. Essas vias vão dos feixes ópticos ao núcleo supraquiasmático do hipotálamo, presumivelmente para controlar os ritmos circadianos<sup>48</sup>. Outra via que vai até os núcleos pré-tectais, para o controle da fixação dos olhos, tem sua importância nos objetos analisados e também para a ativação do reflexo pupilar à luz.

As vias ainda seguem até o pulvinar (porção mais caudal do tálamo), usado como via visual secundária. Essa via se processa diretamente pelos feixes ópticos ou, indiretamente, a partir do colículo superior. Depois de todo esse emaranhado de vias e neurônios se espalhando pelo cérebro para responder à informação desejada, ela é decodificada no córtex de associação verbal, região responsável para responder o que um objeto é e onde está localizado (MOSQUERA, 2010, p. 27), localizado no encontro dos lóbulos parietal, occipital e temporal.

As informações sobre cor, textura e formato são controladas pelo *córtex temporal* e os detalhes espaciais, pelo *córtex parietal*. Segundo Mosquera (2010, p. 27), somente depois disso é que as informações são passadas ao *córtex frontal* para que ele possa detalhar a resposta pretendida. “Enfim, podemos afirmar que a região superior do cérebro comanda as vias visuais ou, em outras palavras, que o córtex visual só é compreendido se as áreas superiores do cérebro (lobo frontal) forem acionadas. Elas dão, portanto, as respostas finais”.

Por isso, como aponta Mosquera (2010, p. 28) “desde que nascemos, precisamos sempre de muita estimulação, muitas imagens e conceitos visuais para que nosso cérebro armazene uma grande quantidade de referências que serão necessárias para futuras respostas”.

O olho humano trabalha como uma câmera, focalizando a luz para formar uma imagem na retina, onde se inicia a atividade neural. A luz passa primeiro através da *córnea*, o revestimento externo transparente do olho, que cobre a pupila e a íris. Raios de luz entram e são dirigidos para o interior pelo cristalino, que focaliza a luz para formar uma imagem na retina. A *pupila*, um pequeno orifício na frente do olho, se contrai ou se dilata para alterar a quantidade de luz que entra no olho. A *íris*, um músculo opaco e circular, controla o tamanho da pupila e dá aos olhos a sua cor. Atrás da íris, os músculos mudam a forma do cristalino – afinando-o para focar objetos distantes e engrossando-o para focar objetos próximos, (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p. 152), chamam isso de acomodação. O *cristalino* e a *córnea* trabalham juntos para coletar e focalizar os raios de luz refletidos pelos objetos e

---

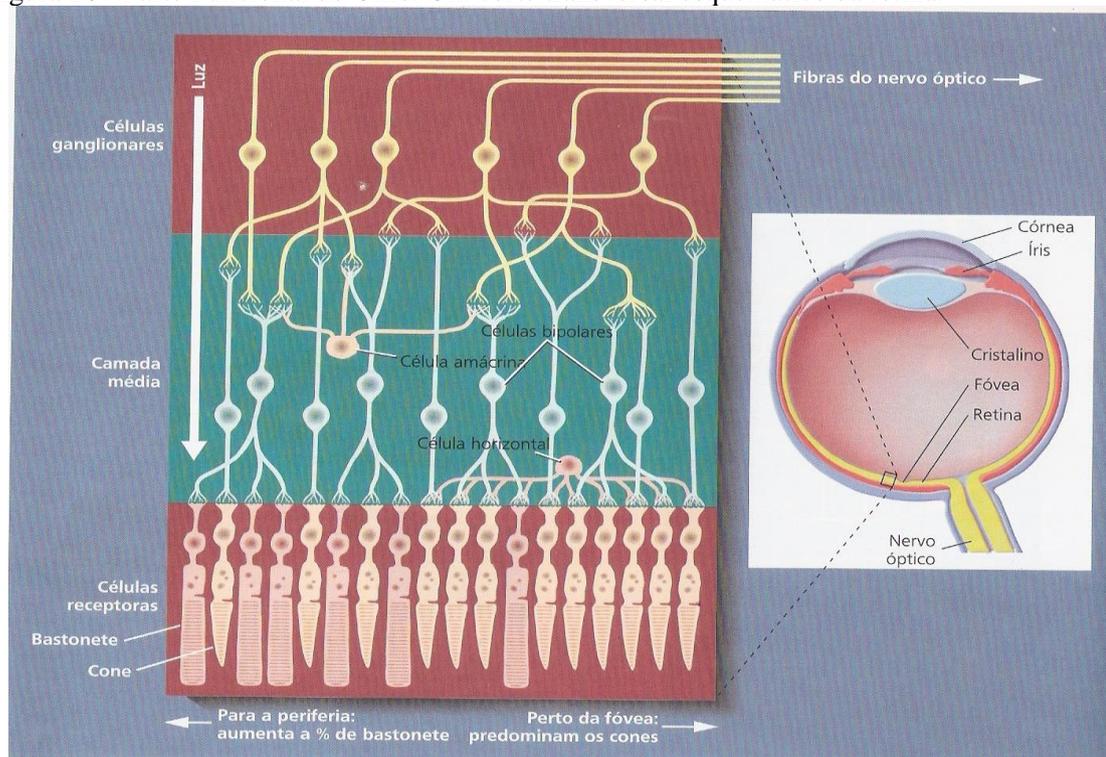
<sup>48</sup> Ritmos circadianos “ritmo biológico correspondente à duração de um dia” (COQUEREL, 2011, p. 36).

juntam os raios para formar uma imagem invertida do objeto na retina. Segundo Dantas e Moreira (2006 *apud* MOSQUERA, 2010, p. 29), “só depois, quando a imagem chega ao cérebro, é que o processo é corrigido – o que, mesmo nos dias de hoje, ainda não sabemos muito bem como acontece”.

Na Figura 26, foi feito um corte esquemático da retina, demonstrando a passagem de luz através da *córnea*, e depois sendo focalizada na *retina* pelo *crystalino*. Ela passa através da camada de *células ganglionares* antes de ser transduzida em impulsos neurais pelas células receptoras. Existem dois tipos de receptores na retina: os *bastonetes* e os *cones*. As células da camada média (células bipolares, horizontais e amácrimas) transduzem os impulsos neurais, que formam uma sinapse (comunicação entre os neurônios) com as células ganglionares. As células ganglionares, por sua vez, transmitem impulsos neurais para o cérebro; (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p. 156).

Os *bastonetes* são responsáveis pela sensação da luz em níveis extremamente baixos de iluminação e são primariamente responsáveis pela visão noturna; eles não suportam a visão para cores e não são bons em resolver detalhes finos. Já os *cones*, são menos sensíveis a baixos níveis de luz, são primariamente responsáveis pela visão sob alta iluminação e para a cor e detalhe. Dentro dos bastonetes e dos cones, substâncias químicas sensíveis à luz (fotopigmentos), iniciam a transdução das ondas de luz em impulsos neurais.

Figura 26 - Parte Funcional do Olho. Um corte transversal esquemático da retina.



Fonte: Gazzaniga e Heatherton (2007, p. 156).

Há aproximadamente 120 milhões de bastonetes e 6 milhões de cones em cada retina. Os cones estão em uma pequena região próxima ao centro da retina, chamada *fóvea*. Embora existam cones espalhados pelo restante da retina, só não no ponto cego<sup>49</sup>, eles se tornam mais escassos perto da periferia. Os bastonetes por sua vez estão todos localizados na periferia da retina, nenhum na fóvea.

Mosquera (2010, p. 30), nos informa que para compreendermos o sistema neural, basta visualizarmos uma rede de pescador, em que os fios fazem amarras para dar resistência. Na Figura 26, essa ideia de rede é útil para que possamos intercambiar ou enviar sinais. Os fotorreceptores na retina estão conectados a duas camadas de neurônios retinianos: uma é formada pelas células bipolares, horizontais e amácrimas; a segunda é formada pelas células ganglionares da retina.

As células bipolares da primeira camada recebem informações dos fotorreceptores que induzem os potenciais de ação da segunda camada. Elas se unem a um feixe no disco óptico e, juntos, deixam o olho para formar o nervo óptico. As outras células da “rede” funcionam como ligação: as horizontais ligam os fotorreceptores às células bipolares, ao passo que as amácrimas, ligam as células bipolares às células ganglionares. Essa “amarra” é a maneira que o sistema neural encontra para selecionar e filtrar as informações até atingir os receptores. As células ganglionares é uma classe de neurônios localizados na retina que realizam uma série de cálculos sofisticados sobre os impulsos dos bastonetes e dos cones. Os axônios (via de resposta da célula nervosa) das células ganglionares formam o nervo óptico (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p. 153).

Para Coquerel (2011, p. 14), “o que você enxerga em primazia é uma criação de seu centro de processamento visual, centralizado no córtex occipital.[...]. É lá que são gerados os filmes que você vê a todo instante, mesmo quando está de olhos fechados ou sonhando acordado, ou desacordado”. Mosquera (2010, p. 30), nos diz que “quando a luz atinge um *fotorreceptor*, desencadeia uma série de reações químicas que levam a uma alteração no potencial da membrana. Essa alteração, por sua vez, leva à outra, que é a liberação de neurotransmissores nas proximidades dos neurônios”. Portanto, passamos a acreditar que a visão é acionada quando imagens, levadas por raios de luz, penetram no olho, isto é, nossos olhos recebem a luz e a retina a transforma em impulso elétrico.

### 2.1.2 O glaucoma

---

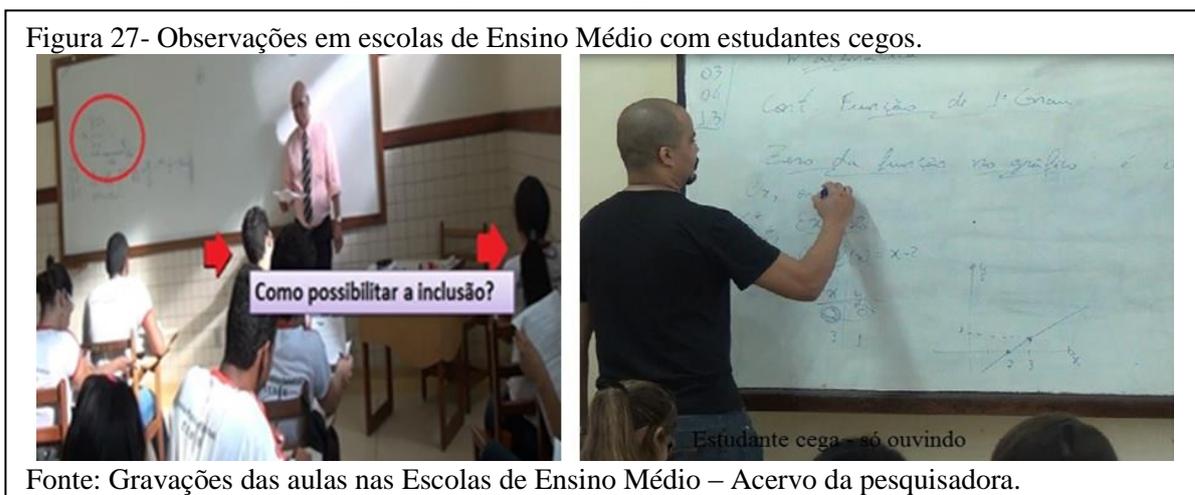
<sup>49</sup> Um pequeno ponto na parte posterior da retina, criado pelo nervo óptico que todos nós temos (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p. 156).

Contamos nesta pesquisa com cinco estudantes deficientes visuais do Ensino Médio, de quatro escolas do município de Rio Branco, doravante referidos como colaboradores, dos quais dois são cegos de nascença (congênitos) e não se sabe a causa da cegueira e três com cegueira adquirida por glaucoma. Dos estudantes com cegueira adquirida, uma delas teve glaucoma nos primeiros anos de vida e apresentou baixa visão com um ano e meio e aos três anos de idade ficou cega. Os outros dois estudantes ficaram cegos a partir dos cinco anos, apresentando problemas de visão a partir dos três anos de idade.

Segundo Mosquera (2010, p. 56), “o glaucoma é definido como o aumento da pressão intraocular”. É uma doença fácil de diagnosticar, pois os sintomas que indicam uma necessidade de uma avaliação são: dores de cabeça, coceira e dores nos olhos e vista cansada. Crianças de dias ou meses, com fotofobia e lacrimejamento injustificados, podem ter glaucoma infantil. Para Kumar *et al.* (2010, p.1370), o termo glaucoma “se refere a uma coleção de doenças caracterizadas por alterações distintas do campo visual e na taça do nervo óptico”. A maior parte dos glaucomas está associada a pressões intraoculares elevadas, embora alguns indivíduos com pressão intraocular normal possam desenvolver alterações do nervo óptico e de campo visual características (glaucoma de pressão normal ou baixa).

## 2.2 NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Como mostrar e ensinar um gráfico de uma função do 1º grau de forma a possibilitar a compreensão de todos os estudantes, dentre eles estudantes cegos em que o sentido da visão não é o canal de acesso à aprendizagem? Vide Figura 27:

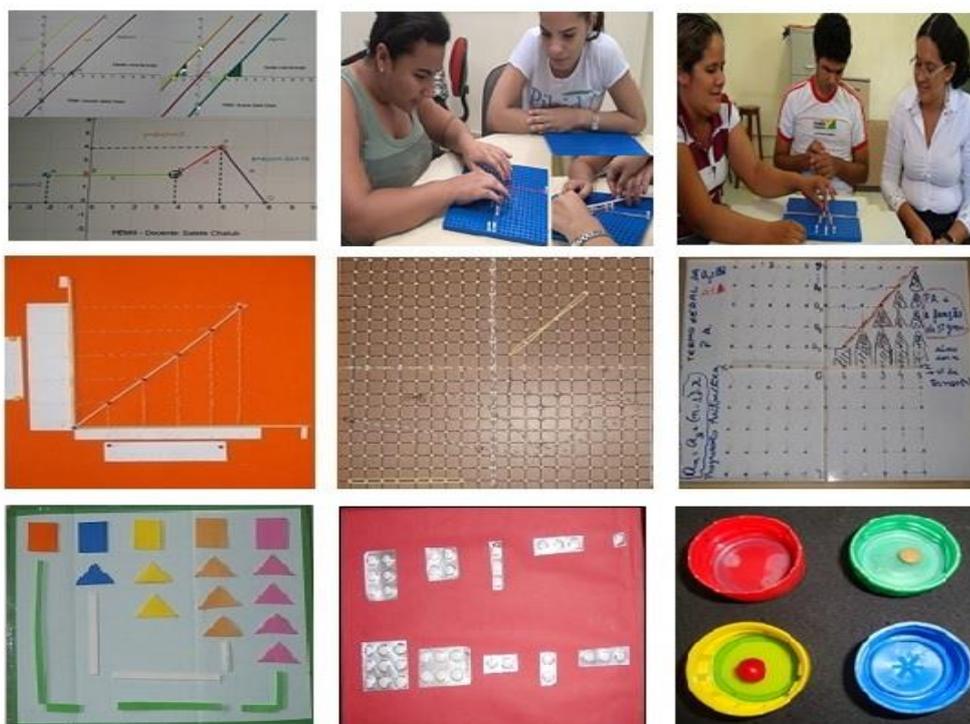


Os conhecimentos da neurociência e dos blocos de Luria a que nos reportaremos na sessão seguinte sugerem algumas possibilidades, visto que quando “uma pessoa não dispõe da visão, desde cedo se procura fazer uso da percepção espacial, estimulando o uso dos demais

sentidos, principalmente tato e audição”, conforme explicam Ochaita (2004) e Batista (2005) *apud* Lira e Brandão (2013, p. 20). Desta forma, com os professores em formação inicial (PFI) de matemática da UFAC, construímos recursos didáticos táteis e de voz e aprendemos a transmitir os conhecimentos matemáticos de forma compreensível utilizando os recursos construídos primeiramente durante as aulas na UFAC, contando com a colaboração de uma estudante cega do Ensino Médio (Luana) para, nos momentos de intervenção, aplicar a todos os estudantes nas escolas.

Como possibilidades de ensinar matemática usamos o recurso didático “multiplano” (FERRONATO, 2002, p. 68) e, nas disciplinas de *PEM III*, *PEM IV* e *IAEM* do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC, construímos outros recursos, dentre eles: adaptações do multiplano, o Kit de PA, o Kit de Matrizes e de Determinantes e adaptações de funções utilizando o conhecimento dos *softwares GGeoGebra e/ou Winplot* para as construções e impressão em tinta em papel A4 dos gráficos. Com o gráfico impresso em tinta utilizamos, para as adaptações em relevo, materiais de baixo custo, como: barbante, miçangas, argolas, papel *contact*, cola do tipo cascola, carretilha para marcar os eixos das abscissas e das ordenadas conforme Figura 28:

Figura 28- Recursos didáticos utilizados na pesquisa.



Fonte: Acervo da pesquisadora – 2013.

Com os recursos didáticos adaptados aprendemos a utilizar os outros sentidos, destacando o tato. O emprego desse sentido tem sido pouco usual no espaço da escola. “O maior órgão do corpo humano, ou seja, a pele – o nosso envoltório externo e interno – contém

o sentido do tato, e talvez seja um dos menos estimulados nos processos de ensino-aprendizagem” (COQUEREL, 2011, p.19-20).

Para quem enxerga, entendemos que a visão é o principal meio sensorial para a aprendizagem. Para uma pessoa com deficiência visual muito severa, no entanto, ler o que se está escrevendo, requer a utilização da audição (com o auxílio dos *Softwares* de voz – *Dosvox* e/ou *NVDA* ou de uma pessoa para fazer a leitura do texto). E se o texto estiver adaptado no sistema Braille, pode utilizar o sistema háptico – o tato ativo. Segundo Bezerra (2011, p. 53), “o sistema háptico corresponde ao tato ativo, constituído por componentes cutâneos e sinestésicos, através dos quais impressões, sensações e vibrações detectadas pelo indivíduo são interpretadas pelo cérebro e constituem fontes valiosas de informação”. Segundo Rosa e Ochaita (1995, p. 185 *apud* BEZERRA, 2011, p. 55) “no tato passivo a informação tátil é recebida de forma não intencional ou passiva [...] e no tato ativo, a informação é buscada de forma intencional pelo indivíduo que toca”.

Portanto, não podemos desprezar o potencial dos demais sentidos pelo fato de que:

Quanto maiores forem às memórias sensoriais, maiores serão também as possibilidades de associações corticais, afinal, existem córtices especializados para o processamento das distintas informações sensoriais. Tais córtices, exceto o frontal, pertencem a segunda grande estrutura do modelo luriano (COQUEREL, 2011, p. 20).

Vamos, então, compreender e ilustrar de que forma o sistema nervoso processa a informação e ocorre a aprendizagem, como as células desse sistema se comunicam umas com as outras para produzir atividade psicológica, nas palavras de Gazzaniga e Heatherton (2007, p. 94), “como opera o sistema nervoso?”. Para Cosenza e Guerra (2011, p.142), as neurociências, “estudam os neurônios e suas moléculas constituintes, os órgãos do sistema nervoso e suas funções específicas, e também as funções cognitivas e o comportamento que são resultantes da atividade dessas estruturas”.

Para que possamos examinar a estrutura e a função das células que constituem esse sistema, Sternberg (2012, p. 29), considera importante estudar a localização das funções cerebrais. Para o pesquisador, “a localização da função refere-se às áreas específicas do cérebro que controlam os comportamentos e as habilidades específicas”. O sistema nervoso é composto por bilhões de células especiais conhecidas como células nervosas, recebe uma variedade de informações do mundo externo, avalia essa informação e depois produz comportamentos ou faz ajustes corporais para se adaptar ao ambiente. Dessa forma:

O sistema nervoso é o único, em relação à vasta complexidade dos processos cognitivos e das ações de controle que pode executar. Ele recebe, a cada minuto, literalmente milhões de bits de informações provenientes de diferentes órgãos e

nervos sensoriais e, então, integra-os com o intuito de determinar as respostas a serem executadas pelo corpo (GUYTON e HALL, 2006, p. 555).

Riesgo (2006, p. 22) considera que “para que se entenda o processo de aprendizado, é também imprescindível dominar a sequência pela qual ocorrem os eventos neuromaturacionais da criança, enquanto cresce, se desenvolve e também aprende”. Leal e Nogueira (2011, p. 93-94) nos coloca que foi importante para a neurociência, o entendimento da neuro-histologia no final do século XIX, a descoberta de dois tipos de células nervosas, o *neurônio* e o *gliócito* (conhecido também como célula glial ou neurógliá). Segundo Cosenza e Guerra, (2011, p.15), “além dos neurônios, encontramos no sistema nervoso, células auxiliares, que em conjunto levam o nome de neurógliá, ou células gliais (do grego, glia=cola)”.

Machado (2005, p. 17) e Leal e Nogueira (2011, p. 95) nos dizem que o tecido nervoso compreende dois tipos celulares, os neurônios e as células gliais. Os neurônios são células altamente excitatórias e realmente numerosos. Em nosso cérebro existem aproximadamente 110 bilhões de neurônios, com diferentes formatos e funções, com capacidade especial, específica e quase exclusiva de aprender. Eles relacionam-se “com células coletivamente denominadas neuroglia, glia ou gliócitos”, sendo as células mais frequentes do tecido nervoso, podendo a proporção de neurônios e células gliais variar de 1:10 a 1:50.

Para Riesgo (2006), poderíamos imaginar que apenas o neurônio fosse capaz de aprender, mas não é bem assim:

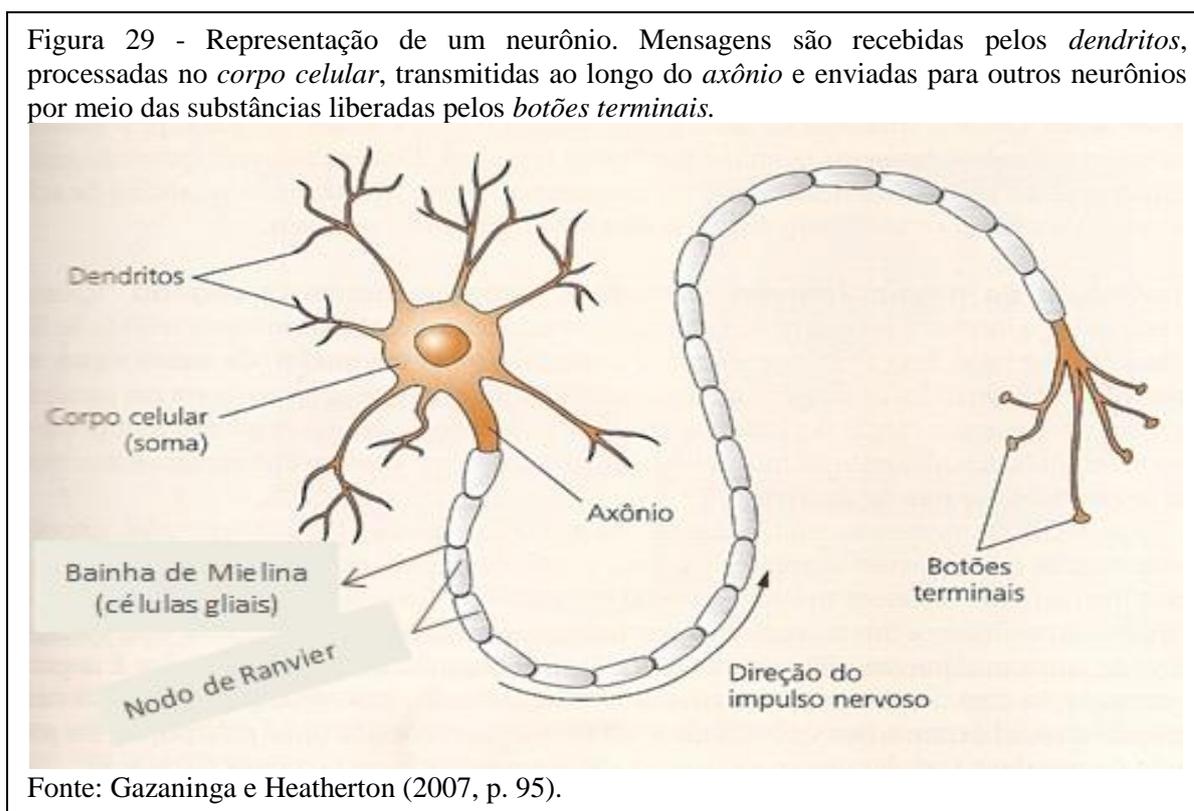
Inicialmente, a ideia era de que o neurônio era a unidade morfofuncional fundamental do Sistema Nervoso Central – SNC, enquanto que o gliócito era tido meramente como uma célula de apoio. As células gliais são de 10 a 15 vezes mais numerosas do que os neurônios, que podem modificar-se com a chegada de novas informações ao SNC e que de certo modo, portanto, também participam dos mecanismos celulares do aprendizado. As células gliais também são responsáveis pela capacidade de regeneração ou recuperação de células nervosas, ou seja, são responsáveis pela neuroplasticidade, pelo reaprendizado entre muitas outras funções (RIESGO, 2006, p. 22 *apud* LEAL e NOGUEIRA, 2011, p. 94).

Com base no que foi dito vimos que tanto os neurônios como as células gliais são responsáveis pelo aprendizado, sendo a segunda mais numerosa, conforme proporção já comentada.

Os neurônios, unidades básicas do sistema nervoso, são células que se especializam em comunicação, diferenciam-se de outras células por serem excitáveis e operam por meio de impulsos elétricos e se comunicam com outros neurônios por sinais químicos.

Vários pesquisadores nos falam que os neurônios apresentam três funções: a *recepção* - receber informações dos neurônios vizinhos; a *condução* - integrar esses sinais e a *transmissão* - passar esses sinais para outros neurônios. Eles tendem a se organizar em forma de redes que se interligam, trocando informações. Existem em vários tamanhos e formas, mas

quase sempre possuem quatro partes básicas: os *dendritos*, o *corpo celular* (soma), um *axônio* e *botões* (*feixes*) *terminais* (COSENZA e GUERRA, 2011, p.12-13), ilustrado na Figura 29:



Os *dendritos* são curtas extensões (às vezes chamadas de processos) que aumentam o campo receptivo do neurônio. São estruturas ramificadas que recebem informações de outros neurônios, e o *soma* integra essas informações. Conforme Sternberg (2012, p. 30), “o aprendizado está associado com a formação de novas conexões neurais. Isso ocorre em combinação com a complexidade ou ramificação na estrutura dos dendritos no cérebro”.

O *corpo celular* ou *soma* é responsável pela vida do neurônio, contém o núcleo celular e é a porção central que possui funções metabólicas, responsável pela síntese de todas as proteínas neuronais. É o local onde a informação de milhares de neurônios é coletada e integrada. O *axônio* é o prolongamento longo e estreito de um neurônio, é a “via de resposta, ou seja, a expressão da célula nervosa”. É o *axônio* que serve de “fio condutor para que o estímulo elétrico criado no corpo celular como resposta a estímulos recebidos chegue ao destino ou órgão efector”, segundo Assencio-Ferreira (2005, p. 16) e Leal e Nogueira (2011, p. 95-96).

Dissemos que o *corpo celular* é o local do metabolismo e também da ação genética. Quando as informações que chegaram são integradas no *corpo celular*, impulsos elétricos são transmitidos por um prolongamento longo e estreito conhecido como *axônio*. Sabemos que os neurônios processam e transmitem a informação por meio de impulsos nervosos que os

percorrem ao longo de toda a sua extensão. Temos conhecimento que o impulso nervoso tem uma natureza elétrica, pois é constituído de alterações na polaridade elétrica da membrana que reveste essas células.

O *axônio* apresenta comprimento variado, podendo ter na espécie humana, de alguns milímetros a mais de um metro. Os mais longos se estendem da medula espinhal ao dedão do pé. Os axônios podem ser de dois tipos, com ou sem revestimento de *mielina*. A *mielina* é uma “substância branca gordurosa que envolve alguns dos axônios” (CONSENZA e GUERRA, 2011, p. 14-15).

Os *axônios* mielinizados tem um revestimento que isola e protege os neurônios mais longos da interferência elétrica de outros neurônios na área, com a função de acelerar a condução da informação. Essa transmissão da informação pode alcançar até 100 metros por segundo, porém a mielina não é distribuída de maneira uniforme em todo o axônio. Ela é distribuída em segmentos interrompidos pelos *Nodos ou Nódulos de Ranvier*. Esses nodos “são pequenas brechas ou intervalos onde são produzidos os potenciais de ação, que atuam no aumento da velocidade da condução do sinal eletroquímico pelo sistema nervoso” (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p. 100-101). Essa forma de condução é conhecida como condução saltatória. A degeneração do “revestimento de mielina de certos nervos, causa a esclerose múltipla, resultando na deterioração da coordenação e do equilíbrio” (STERNBERG, 2012, 30-31).

Por fim, a quarta região do neurônio, os *botões terminais*, são pequenos nódulos no final das ramificações de um axônio. Na verdade, existe um espaço muito pequeno entre dois neurônios, a sinapse. Assim, os botões terminais recebem os impulsos elétricos e liberam sinais químicos do neurônio para uma área conhecida como sinapse.

A informação é transmitida no sistema nervoso central principalmente na forma de potenciais de ação, que chamamos de “impulsos nervosos”, que se propagam por uma sucessão de neurônios, um após o outro. Porém, cada impulso pode ser *bloqueado* na sua transmissão de um neurônio para outro; pode ser *transformado* de um impulso único em impulsos repetitivos, ou pode ainda ser *integrado* a impulsos vindos de outros neurônios para gerar padrões de impulsos altamente complexos em neurônios sucessivos. Todas essas funções podem ser classificadas como *funções sinápticas dos neurônios*.

Para Guyton e Hall (2006, p. 559), as sinapses podem ser *químicas* e *elétricas*. Segundo os autores “quase todas as sinapses utilizadas para a transmissão de sinal no sistema nervoso central da espécie humana são químicas”. A *sinapse* é conhecida como o local onde ocorre a passagem de informação entre as células, ou o local de comunicação química entre os

neurônios. Como a comunicação é feita pela liberação de uma substância química, um neurotransmissor<sup>50</sup>, então podemos nos referir a eles bem como algumas de suas funções descritas no Quadro 9, por Sternberg (2012, p.33).

Quadro 9 - Neurotransmissores mais conhecidos.

NEUROTRANSMISORES	DESCRIÇÃO	FUNÇÃO GERAL	EXEMPLOS ESPECÍFICOS
Acetilcolina (Ach)	Neurotransmissor monoamino sintetizado a partir da colina.	Excitatório no cérebro e na musculatura esquelética ou inibitório na musculatura cardíaca e outras partes do corpo.	Acredita-se que esteja relacionado com a memória por sua alta concentração encontrada no hipocampo (Squire, 1987).
Dopamina (DA)	Monoamino neurotransmissor sintetizado a partir da tirosina.	Influencia o movimento, a atenção e a aprendizagem. Na maioria das vezes é inibitório. Mas, em alguns casos, pode apresentar efeitos excitatórios.	O Mal de Parkinson, caracterizado por tremores e rigidez límbica, resulta da escassez de DA; alguns sintomas de esquizofrenia estão associados com o excesso de DA.
Epinefrina e norepinefrina	Monoamino neurotransmissor sintetizado a partir da tirosina.	Hormônios (também conhecidos como adrenalina e noradrenalina) relacionados com a regulação do estado de alerta ou vigilância.	Relacionado a diversos efeitos no corpo relativos às reações “bater ou correr” ( <i>fight-or-flight</i> ), raiva e medo.
Serotonina	Monoamino neurotransmissor sintetizado a partir do triptofano.	Relacionado ao estado de alerta, sono e sonhos e humor. Normalmente inibitório, mas, em alguns casos, excitatório.	Normalmente inibe os sonhos; falhas no sistema de serotonina estão relacionadas com a depressão grave.
GABA (ácido gamaminobutírico)	Aminoácido neurotransmissor.	Efeito neuromodulatório geral resultante das influências inibitórias dos axônios pré-sinápticos.	Acredita-se que influencia certos mecanismos de aprendizagem e de memória (Izquierdo, Medina, 1997).
Glutamato	Aminoácido neurotransmissor.	Efeito neuromodulatório geral resultantes das influências excitatórias dos axônios pré-sinápticos.	Acredita-se que influencia certos mecanismos de aprendizagem e de memória (Izquierdo, Medina, 1997).
Neuropeptídeos	Cadeias de peptídeos que atuam como neurotransmissores.	Efeito neuromodulatório geral resultantes das influências excitatórias dos axônios pré-sinápticos.	A endorfina atua no alívio da dor. Neuromoduladores neuropeptídios por vezes são liberados para aumentar os efeitos da Ach.

Fonte: Sternberg (2012, p.33).

Existem mais de 40 substâncias neurotransmissoras importantes que foram descobertas nos últimos anos, sendo algumas das mais conhecidas: acetilcolina, norepinefrina, epinefrina, histamina, ácido gama-aminobutírico (GABA), glicina, serotonina e glutamato (GUYTON e HALL, 2006, p. 563-564); (STERNBERG, 2012, p. 33).

Muitos pesquisadores procuram entender o processo normal de comunicação do cérebro e os neurotransmissores são importantes nesse processo:

Esperam determinar o que está errado no cérebro de pessoas afetadas por distúrbios neurológicos e psicológicos. Talvez quando se puder entender o que está errado - quais substâncias estão em desequilíbrio - seja possível colocar as coisas em equilíbrio novamente. Uma maneira de fazer isso é colocar neurotransmissores onde é preciso ou inibir os efeitos dos neurotransmissores em excesso (STERNBERG, 2012, p.33).

<sup>50</sup> “Neurotransmissores são substâncias químicas que carregam sinais de um neurônio para outro” (GAZANINGA e HEATHERTON, 2007, p. 101).

Dessa forma vimos que os neurotransmissores são responsáveis pela comunicação intercelular no sistema nervoso, sendo importantes para a aprendizagem. Para Sternberg (2012, p. 31), “a transmissão de sinal entre neurônios ocorre quando os botões terminais liberam um ou mais transmissores na sinapse”. A sinapse funciona como um ponto de contato entre os feixes terminais de um ou mais neurônios e os dendritos (ou, às vezes, o soma) de um ou mais neurônios vizinhos e são importantes na cognição.

Os neurônios não se tocam; eles são separados por um pequeno espaço conhecido como *fenda sináptica*, que é o local de comunicação química entre eles. Os potenciais de ação<sup>51</sup> fazem com que os neurônios liberem de seus botões terminais substâncias químicas que atravessam a fenda sináptica e são recebidas pelos dendritos de outros neurônios. O neurônio que envia o sinal é chamado de pré-sináptico e o que recebe de pós-sináptico.

Kandell (2010), no documentário “Em busca da Memória”, pesquisador vencedor do prêmio Nobel em 2000, nos fala que no ano de 1960, os pesquisadores não tinham ideia do processo de aprendizado. Primeiramente, foram capazes de mostrar que o “aprendizado envolve mudanças na comunicação das células nervosas através das conexões sinápticas”.

Em seu estudo com a *Aplysia*, grande lesma do mar, descobriu que a pele da lesma tem células nervosas sensoriais, que formam conexões com células nervosas motoras, e que tem memória de longo prazo. Sua pesquisa mostrou que a “sinapse química é a chave para a compreensão do aprendizado na memória”. A sinapse química não é fixa, é plástica, podendo ser alterada pela atividade.

Para medir a força da sinapse, o pesquisador ativa o neurônio sensorial com uma vibração elétrica para que envie informações. Vai fazendo isso aumentando a voltagem até que o neurônio sensorial, finalmente dispare uma ação em potencial (KANDEL, 2010). No experimento realizado em um laboratório, observou-se que entre quatro ou cinco dias as células nervosas se tocaram e começaram a formar sinapses. Na Figura 30 mostramos algumas experiências de como ocorrem às conexões sinápticas entre os neurônios e qual a mudança na estrutura funcional quando ocorre o aprendizado (KANDELL, 2010); (GUYTON e HALL, 2006, p. 724).

---

<sup>51</sup> Potencial de ação “o impulso neural que passa pelo axônio e subsequentemente causa a liberação de substâncias químicas nos botões terminais” (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p. 96).

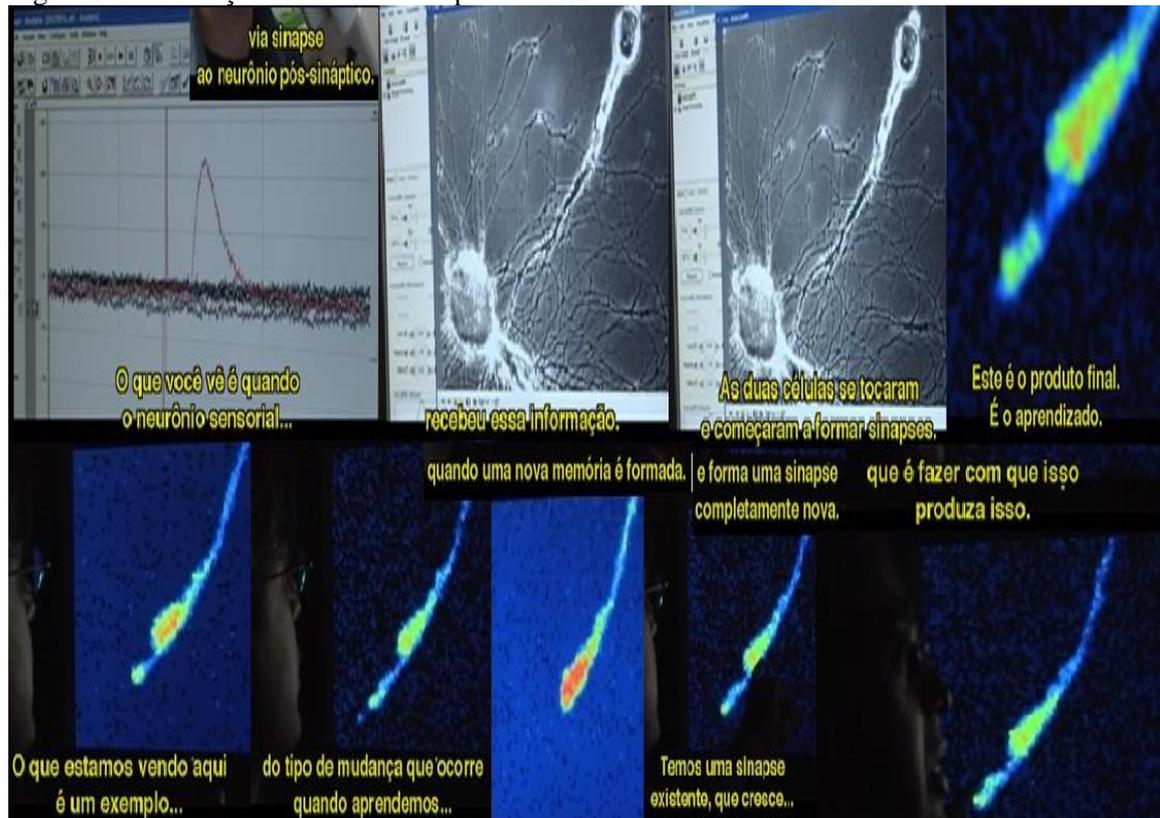
Figura 30 - A formação de sinapses e o caminho para o aprendizado na memória.



Fonte: Trechos adaptados do documentário de Kandell (2010).

Nos estudos de Kandell (2010), ilustramos o percurso do aprendizado na Figura 31, a forma que o cérebro se comunica através de sinais elétricos, em que a linha em vermelho significa que o neurônio motor recebeu a informação. Os passos nos mostram o tipo de mudança estrutural que ocorre quando aprendemos e quando uma nova memória é formada.

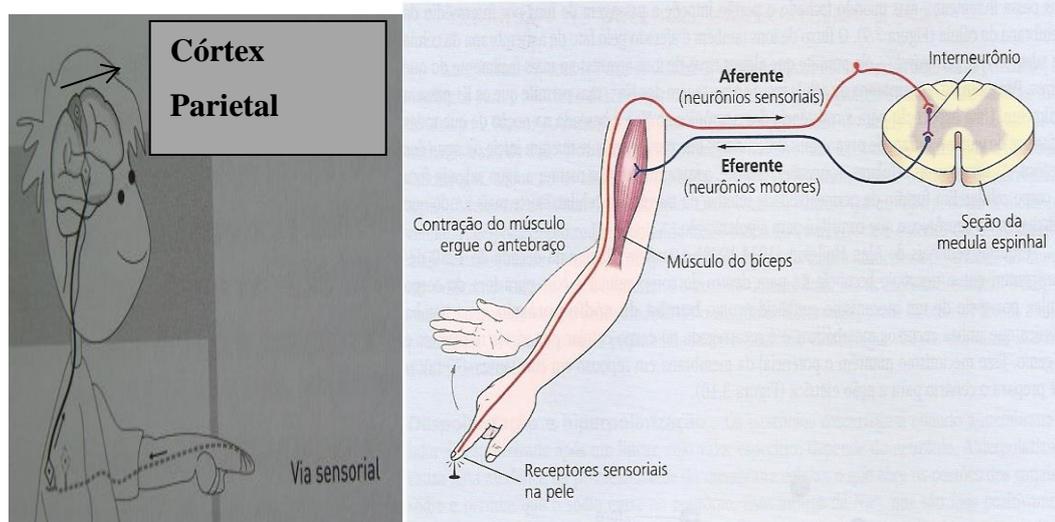
Figura 31- Mudanças estruturais e o aprendizado.



Fonte: Trechos adaptados do documentário de Kandell (2010).

Existem três tipos básicos de neurônios: “os *sensoriais*, os *motores* e os de *associação*, dentre eles existem os conhecidos como *internunciais* ou *interneurônios*” (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p. 95-97); (MACHADO, 2005, p. 4-5). Ver Figura 32.

Figura 32 - Tipos de neurônios e o aprendizado do estudante cego.



Fonte: Cosenza e Guerra (2011, p.18); Gazaniga e Heatherton (2005, p. 97).

Os *neurônios sensoriais* são chamados de *neurônios aferentes* porque enviam sinais do corpo para o cérebro. Detectam a informação do mundo físico e a transmitem para o cérebro, geralmente via medula espinhal. Esses neurônios “transmitem sinais de ação rápida que desencadeiam uma resposta corporal e uma experiência sensorial instantânea, exemplo disso se você bater o cotovelo ou bater com um martelo na patela do joelho (reflexo patelar)” (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p. 95-97); (MACHADO, 2005, p. 4).

Em relação à extremidade periférica dos *neurônios sensitivos* surgiram estruturas “às vezes muito elaboradas, os receptores, capazes de transformar os vários tipos de estímulos físicos ou químicos em impulsos nervosos, que são conduzidos ao sistema nervoso central – SNC pelo neurônio sensitivo” (MACHADO, 2005, p. 4-5).

Os *neurônios motores* são conhecidos como *neurônios eferentes*, pois os sinais viajam do cérebro para o corpo. Sua grande função “é conduzir o impulso nervoso ao órgão efetuator, que, nos mamíferos é um músculo ou uma glândula” (MACHADO, 2005, p.5). Dirigem os músculos para contrair ou relaxar, produzindo assim o movimento.

Os *neurônios de associação* trouxeram um crescimento do número de sinapses, aumentando a complexidade do sistema nervoso e permitindo a realização de padrões de comportamento cada vez mais elaborados. Esse tipo de neurônio “constituem a grande maioria dos neurônios existentes no SNC dos vertebrados, onde recebem vários nomes. Alguns têm axônios longos e fazem conexões com neurônios situados em áreas distintas. Outros têm axônios curtos e ligam-se apenas a neurônios vizinhos” (MACHADO, 2005, p. 5).

Os que têm axônios curtos são chamados de *interneurônios* e se comunicam dentro de circuitos locais ou de curta distância. Os *interneurônios* “integram a atividade neural dentro

de uma única área, em vez de transmitir informações para outras estruturas ou para os órgãos do corpo” (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p. 96). Relevante salientar que, no nível celular, os neurônios de *associação* ou *interneurônios*, “responsáveis por dar vazão à propriedade de condutibilidade no sistema nervoso, já formaram uma rede de ligação bastante avançada - tratos nervosos, quando estão dentro do cérebro, e nervos, quando saem do sistema” (COQUEREL, 2011, p. 72).

Outro aspecto importante de ser destacado é o papel da mielinização que além de proteger e nutrir os nervos tem a função de acelerar e conduzir os impulsos nervosos. Desta forma, nervos não mielinizados apresentam impulsos nervosos mais lentos e, os mielinizados maior velocidade de condutibilidade, importantíssimos para os processos de *sentir, pensar e agir*, fundamentais para o aprendizado, que abordaremos na sessão 2.2.1 - Blocos de Luria.

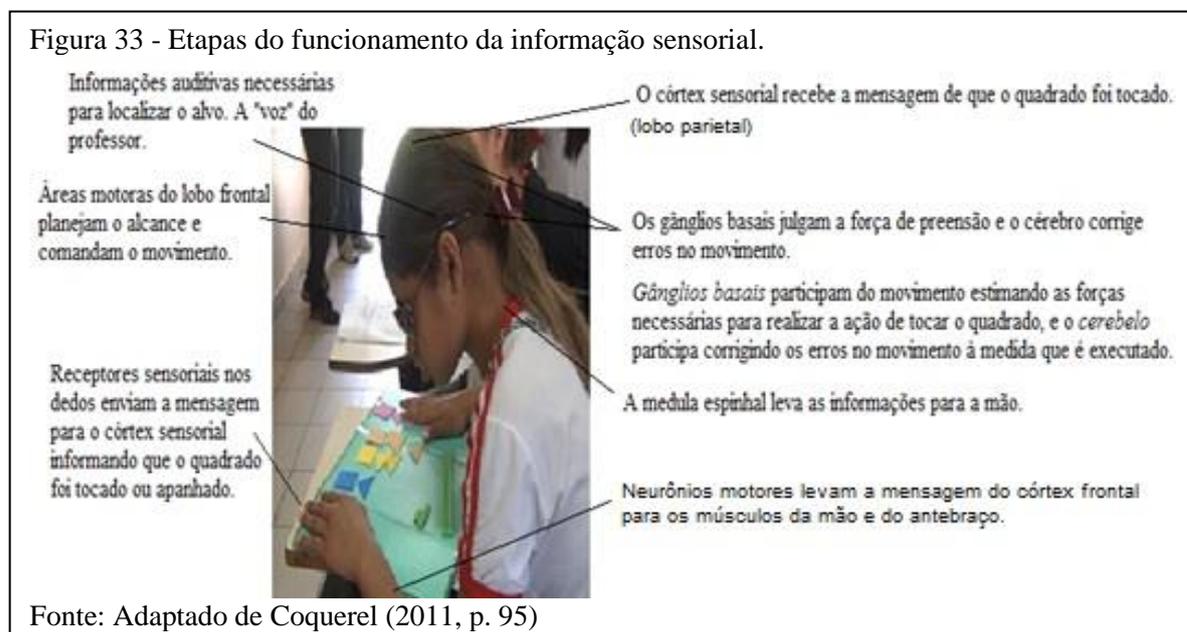
Também visualizamos, na Figura 32, que os neurônios sensoriais e os neurônios motores, juntos controlam o movimento. A ação do neurônio motor e sensorial pode ser identificada no simples ato de um estudante cego ser informado de que tem um recurso didático tátil de matemática sobre a sua carteira. Ao dizer para o estudante localizar com a mão esquerda o quadrado que está no lado esquerdo da prancheta e tocá-lo, deslocando o membro superior, ajustando a mão e os dedos para tocá-lo e/ou segurá-lo exige toda uma estrutura e funcionamento do sistema nervoso humano para a realização dessa tarefa psicomotora.

A imagem de uma estudante cega utilizando o recurso didático tátil, conhecido como Kit de Progressão Aritmética – Kit de PA será descrito mais adiante. Assim, a ação de tocar com a mão esquerda o primeiro objeto – “o quadrado feito em EVA” requer a ação dos neurônios motores e sensoriais que, juntos, são responsáveis pelo controle dos movimentos.

Para a ação de tocar e/ou “segurar” o objeto, o seu cérebro envia uma mensagem por meio dos neurônios motores para os músculos dos seus dedos se moverem de maneira específica. Os receptores de sua pele (através do tato) e músculos enviam de volta mensagens pelos neurônios sensoriais, que ajudam a determinar quanta pressão é necessária para tocar e/ou “segurar” o objeto, “o quadrado”, que é o primeiro organizado na prancheta de papelão. Os nervos que levam informações dos músculos são referidos como somatossensoriais, que “é o termo geral para as sensações experimentadas dentro do corpo” (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p. 96).

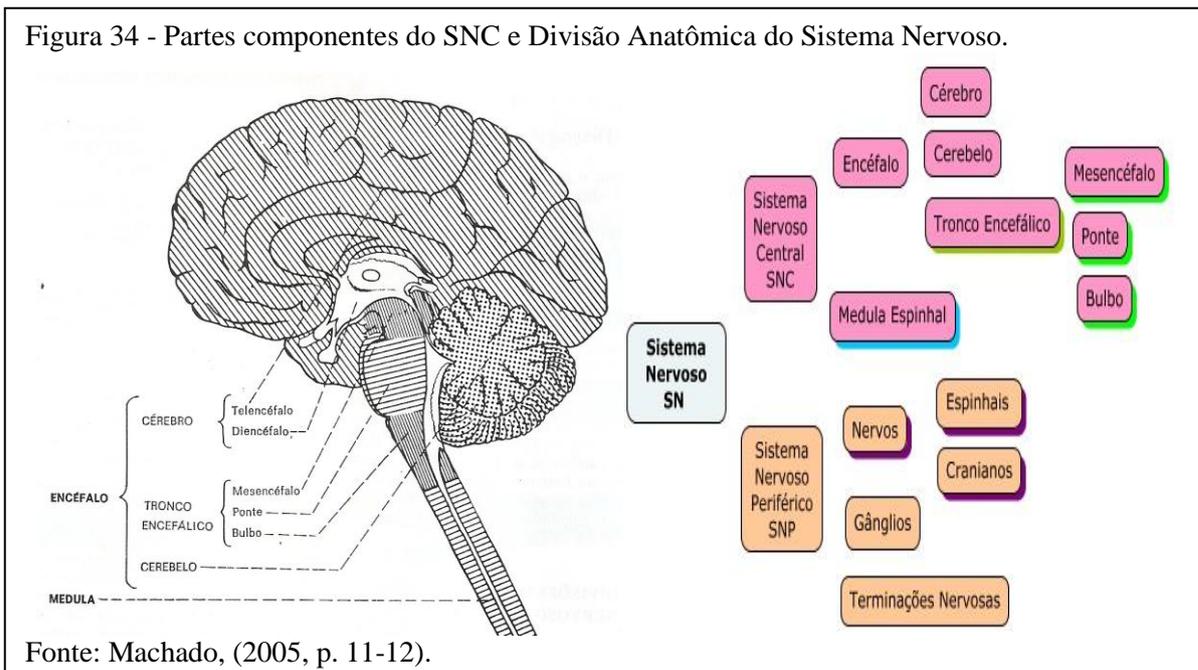
A Figura 33 apresenta as etapas do funcionamento da informação sensorial e as estruturas cerebrais acionadas na ação de tocar um objeto. O cérebro se liga aos órgãos periféricos tanto para receber informações como para enviar os comandos que permitem a

interação com o mundo exterior, como com o interior de nosso organismo. Assim, precisamos conhecer a divisão central e periférica, com base em critérios anatômicos e como ela pode ter utilidade na aprendizagem.



A Figura 34 mostra a divisão do Sistema Nervoso (SN) em Sistema Nervoso Central (SNC) e Sistema Nervoso Periférico (SNP). Segundo Machado (2005, p. 11), o SNC “é aquele que se localiza dentro do esqueleto axial (cavidade craniana e canal vertebral) e o SNP se localiza fora deste esqueleto”. O autor comenta que a divisão a ser mostrada a seguir não é muito exata, pois se sabe que os nervos e raízes nervosas, para fazer conexão com o SNC, entram no crânio e no canal vertebral, assim como existem alguns gânglios localizados no esqueleto axial. Destacamos os *gânglios basais* (Figura 33) que são um sistema de estruturas subcorticais cruciais para planejar e produzir movimento.

Conforme Gazzaniga e Heatherton (2007, p.132), lesões nos gânglios basais podem produzir sintomas que variam dos tremores e rigidez da doença de *Parkinson* aos movimentos espasmódicos incontrolláveis da doença de *Huntington*. Estas lesões também podem prejudicar a aprendizagem de movimentos, como dificuldade para produzir expressões faciais emocionais ou para falar de maneira emocional e compreender as emoções expressas no rosto de outra pessoa.



Na Figura 34, o SNC divide-se em: *encéfalo*, que é a parte do SNC situada dentro do crânio neural e *medula espinhal*, correndo ao longo da coluna vertebral. Contém alguns programas básicos de movimento e caminhos reflexos, e se localiza dentro do canal vertebral constituindo o neuro-eixo. A medula espinhal é composta por substância cinzenta (dominada por corpos celulares dos neurônios) e uma substância branca (consiste principalmente em axônios e nos revestimentos gordurosos que os cercam) e continua até a base do crânio, tornando-se mais grossa e mais complexa conforme se transforma no tronco encefálico.

O *tronco encefálico*, uma das divisões do encéfalo, ou conforme Gazzaniga e Heatherton (2007, p.129), tronco cerebral “é uma seção da base do cérebro que abriga os programas mais básicos de sobrevivência, como respirar, engolir, vomitar, urinar e ter orgasmo”. Vejamos as divisões do encéfalo e suas funções para a sobrevivência humana.

No *encéfalo*, temos o *cérebro*, *cerebelo* e o *tronco encefálico* (este se divide em *mesencéfalo*, *ponte* e *bulbo*). A grosso modo, conforme Machado (2005), podemos fazer a comparação entre cérebro e o tronco encefálico do homem, com a copa e o tronco de uma árvore.

A *ponte* separa o *bulbo* (ou *medula oblonga*), situado na cauda, do *mesencéfalo* ou *cérebro médio*, situado no crânio. O *mesencéfalo* ajuda a integrar as informações motoras e sensoriais. A ponte e bulbo são fundamentais para a nossa sobrevivência. A *ponte* retransmite informações entre o córtex cerebral e o cerebelo. O *bulbo* regula os movimentos cardíacos e a respiração.

O *córtex cerebral* será comentado mais à frente devido a sua importância. O *cerebelo* é uma grande protuberância conectada à parte posterior do tronco cerebral, importante para os movimentos coordenados e equilíbrio, ou seja, para a função motora adequada e situa-se no dorso da *ponte* e do *bulbo*.

Gazzaniga e Heatherton (2007) nos dizem que lesões no *cerebelo*:

Nos pequenos núcleos da base provocam inclinação de cabeça, problemas de equilíbrio e perda da compensação regular da posição dos olhos para o movimento de cabeça. Lesões na crista que corre na parte posterior afetam o caminhar. Lesões nos lobos que se projetam em cada lado provocam a perda da coordenação dos membros. O papel mais óbvio do cerebelo é na aprendizagem motora. Ele parece ser “treinado” pelo restante do sistema nervoso e opera de modo independente e inconsciente. O cerebelo nos permite andar de bicicleta sem esforço enquanto pensamos no que comeremos no almoço (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p.130).

Conforme visto na Figura 34 o SNP divide-se em *nervos* (que podem ser espinhais ou cranianos), *gânglios* e *terminações nervosas*.

Os *nervos* são cordões esbranquiçados que unem o SNC aos órgãos periféricos. Machado (2005, p.12), esclarece que os nervos são *cranianos* se a união se faz com o encéfalo, caso seja com a medula, são nervos *espinhais*. Em relação com alguns nervos e raízes nervosas, os *gânglios* são dilatações constituídas principalmente de corpos de neurônios e do ponto de vista funcional existem gânglios sensitivos e gânglios motores viscerais (do sistema nervoso autônomo). Na extremidade das fibras que constituem os nervos situam-se as *terminações nervosas* que são sensitivas (ou aferentes) e motoras (ou eferentes), como visualizado na Figura 32.

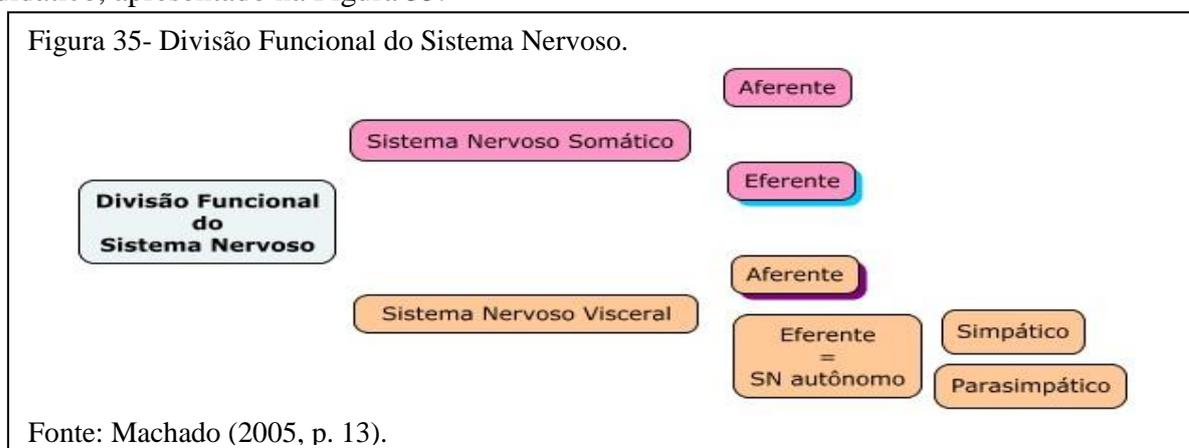
Seguindo a orientação de Coquerel (2011) em relação à divisão anatômica do SN, vamos associar esse sistema a uma cidade, composta por *periferias* e *centro*. Destacando que as periferias estão fora ou distante do centro. Vejamos agora como essa divisão pode ser útil em relação à aprendizagem. Suponhamos que você possui uma lesão no sistema nervoso periférico (SNP). Comparando a uma cidade, a lesão está na região das periferias, fora do centro. Essa lesão pode até comprometer as sensações e os movimentos corporais em certa escala, mas não afeta os processos de aprendizagem.

Para o pesquisador referido, a lesão por esforço repetitivo (LER) no punho é um exemplo dessa situação. Ela nos causa dor, um desconforto no braço, certa descoordenação motora no movimento da mão, mas não compromete a aprendizagem. Agora, caso a lesão ocorra no sistema nervoso central (SNC), por exemplo, um traumatismo craniano com repercussões extensas no córtex temporal do lado esquerdo, a pessoa pode encontrar dificuldades com a compreensão da linguagem. O córtex temporal é crítico para a memória e

contém o córtex auditivo primário. Esse indivíduo, “não conseguiria se comunicar através da fala verbal e teria grandes dificuldades de lembrar conceitos armazenados na memória de longa duração” (COQUEREL, 2011, p. 97-98); (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p.134); (STERNBERG, 2012, p. 55), dificultando assim o aprendizado.

Como vimos, a parte do SNC é a mais importante no processo de aprendizagem haja vista a proteção dada a ela por meio dos ossos do crânio, os conhecidos lobos frontal, occipital, temporal e parietal, que detalharemos adiante.

Existe também uma divisão funcional, Machado (2005, p. 13), com grande valor didático, apresentado na Figura 35.



De acordo com o referido autor o sistema nervoso funcional divide-se em sistema nervoso da “vida de relação” ou *somático* e sistema nervoso da “vida vegetativa” ou *visceral*.

O *SN Somático* relaciona o organismo com o meio ambiente e apresenta um componente *aferente* e outro *eferente*. O *aferente* conduz aos centros nervosos impulsos originados em receptores periféricos, informando-os acerca do que se passa no meio ambiente. O *eferente* leva aos músculos estriados esqueléticos o comando dos centros nervosos, resultando em movimentos voluntários.

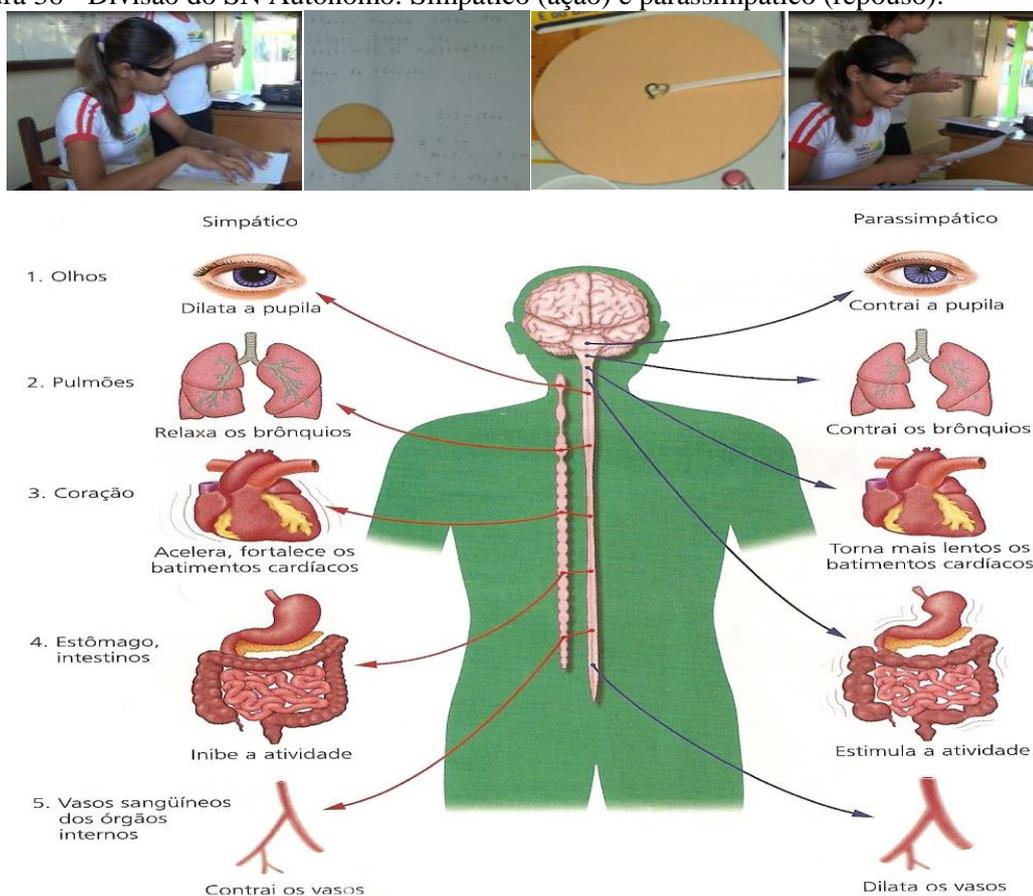
O *SN Visceral* se relaciona com a inervação e controle das estruturas viscerais. É importante para a integração das diversas vísceras no sentido da manutenção da constância do meio interno. Divide-se em, *aferente* que conduz os impulsos nervosos originados em receptores das vísceras a áreas específicas do SN e o *eferente* leva os impulsos originados em certos centros nervosos até as vísceras, terminando em glândulas, músculos lisos ou músculo cardíaco. O componente *eferente* do SN Visceral é denominado de Sistema Nervoso Autônomo e subdivide-se em *simpático* e *parassimpático*. Essa divisão é bastante relevante para o aprendizado e tem grande valor didático (COQUEREL, 2011, p.100); (MACHADO, 2005, p. 13).

As funções autônomas estão relacionadas com tudo que se aprende, pois as memórias se consolidam por intermédio de mecanismos autônomos de formação de novas sinapses, como já comentado. São as conexões neuroquímicas entre as células do sistema nervoso.

Podemos comparar os estados de agitação ocasionados pela realização de uma prova ou de um seminário com o mecanismo de *luta ou fuga* da *divisão simpática* que “prepara o corpo para a ação. As conexões neuroquímicas também são ativadas por estados psicológicos, como ansiedade ou infelicidade. Quanto mais excitado (a) você estiver, maior a dominância do sistema simpático”. Já a atitude morosa dos alunos no início da tarde, é comparável com a situação de repouso e relaxamento. Os sinais parassimpáticos, após a ativação simpática fazem seu corpo retornar a um estado de repouso (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p. 112-113).

Essas situações do *sistema nervoso autônomo*, com relação à preparação do corpo para a ação (*simpático*) como voltar ao seu estado de repouso (*parassimpático*), são bastante importantes para a aprendizagem. Na Figura 36 apresentaremos uma situação vivenciada para explicar a importância desse sistema em situações de ensino e aprendizagem.

Figura 36 - Divisão do SN Autônomo: Simpático (ação) e parassimpático (repouso).



Fonte: Gazzaniga e Heatherton (2007, p. 113).

O exemplo da divisão do SN autônomo descrito na Figura 36 é análogo ao percurso vivenciado pela estudante cega quando da apresentação de seminários de matemática. Ao apresentar seu seminário, a estudante cega saiu da condição de passiva, passando a atuar ativamente. Nesta ação pedagógica verificamos a atuação do SN simpático. Com os batimentos cardíacos acelerados, as mãos suadas e trêmulas a estudante iniciou sua apresentação com o tom da voz um pouco baixo pelo nervosismo e a garganta seca, com o auxílio de uma das integrantes. Logo, após a ativação do SN simpático, os sinais do SN parassimpático fizeram o corpo de Luana ir se acalmando e voltar ao estado de repouso. Finalizou a apresentação, aliviada, sorrindo com a situação vivenciada e incluída nas ações de sala de aula. Maiores detalhes estão descritos no Capítulo I e, em Bandeira<sup>52</sup> *et al.* (2013, p. 12).

Os conhecimentos da neurociência nos ajudaram a compreender o percurso formativo de Luana a partir de sua dificuldade visual no processo de ensino-aprendizagem. Compreendendo o funcionamento do cérebro tivemos condições de elaborar estratégias pedagógicas condizentes com as necessidades dos estudantes cegos, particularmente com Luana. Conforme Cosenza e Guerra (2011):

Ao conhecer o funcionamento do sistema nervoso, os profissionais da educação podem desenvolver melhor seu trabalho, fundamentar e melhorar a sua prática diária, com reflexos no desempenho e na evolução dos alunos. Podem interferir nos processos de ensinar e aprender, sabendo que esse conhecimento pode ser criticamente avaliado antes de ser aplicado de forma eficiente no cotidiano escolar. Os conhecimentos agregados pelas neurociências podem contribuir para um avanço na educação, em busca de melhor qualidade e resultados mais eficientes para a qualidade de vida do indivíduo e da sociedade (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 145).

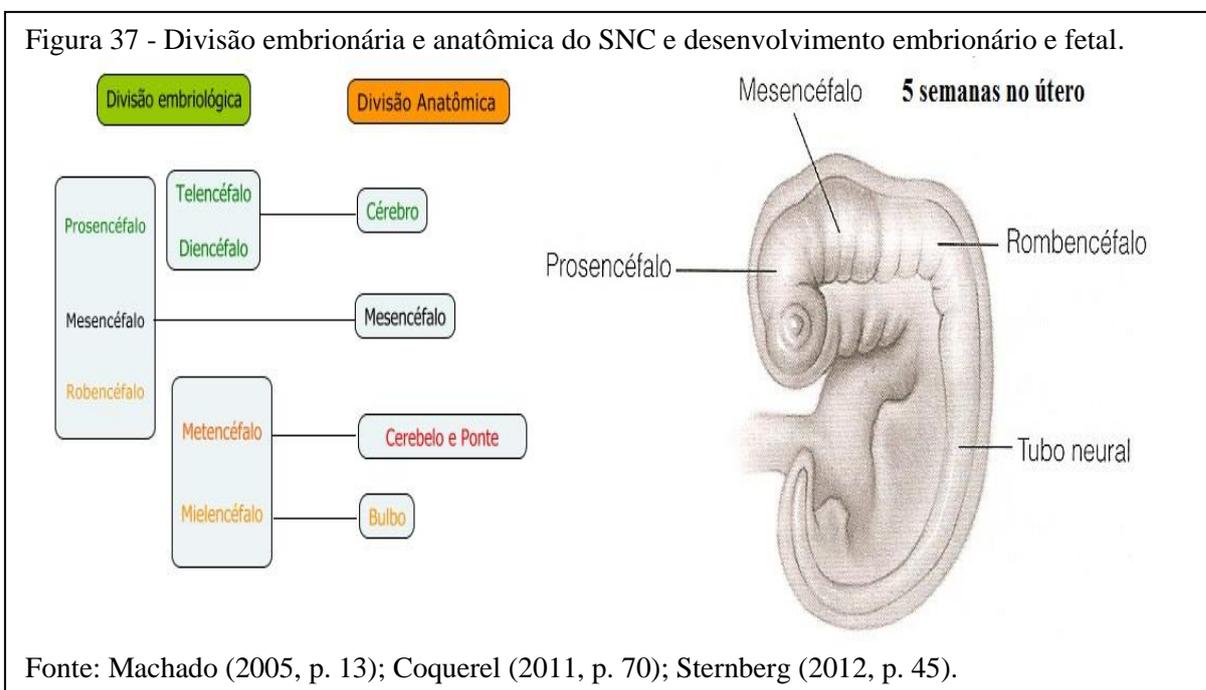
Nesse contexto foi significativo compreender a cognição no cérebro, destacando o córtex cerebral e outras funções importantes para potencializarmos os outros sentidos, que não apenas o “sentido visual” na educação. Precisamos descobrir em como podemos possibilitar ao estudante e, em especial ao estudante que não tem a visão como porta de entrada ao conhecimento matemático, um aprendizado com melhores condições nas escolas, através dos outros sentidos tão pouco utilizados em nossas aulas, vistos na Figura 36.

Na Figura 37, apresentamos a divisão do sistema nervoso em critérios embriológicos e funcionais, destacando que durante o período embrionário vai sendo criado o tubo neural que

---

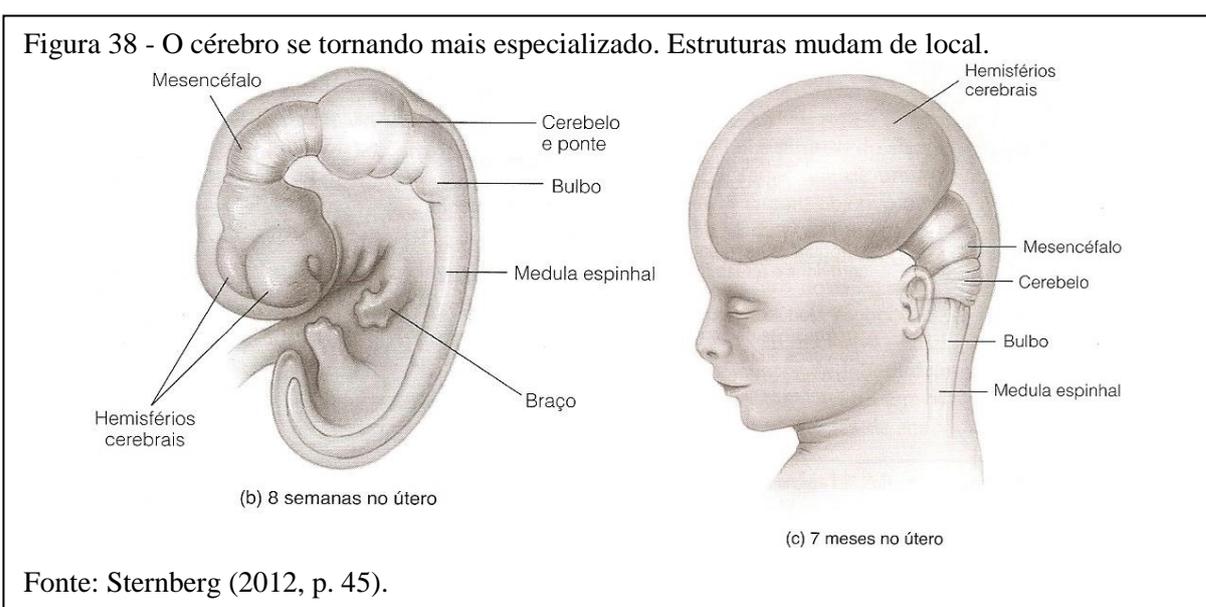
<sup>52</sup> Para a compreensão dos conceitos matemáticos a estudante cega precisou de recursos didáticos adaptados em alto relevo e dos conceitos matemáticos presentes na apresentação escritos em Braille, e explicados pela docente de *PEM IV* da UFAC (precisou da audição – sentido decodificado pelo lobo temporal) e do sistema háptico (tato ativo – em que o lobo parietal é acionado para ver com as mãos).

uma vez formado vai se dilatando e desenvolvendo as três primeiras formações, que de cima para baixo, recebem o nome de *prosencefalo*, *mesencefalo* e *rombencéfalo*.



O surgimento dessas primeiras estruturas neurais “determina o processo de desenvolvimento do feto em todos os seus aspectos e repercutem em todos os outros estágios da vida extrauterina” (COQUEREL, 2011, p. 66).

Na medida em que o feto se desenvolve, as três primeiras formações neurais são alteradas, conforme visualizadas na Figura 38, se comparada à Figura 37 (STERNBERG, 2012, p.45).



No âmbito do processo gestacional e da formação do feto, uma gestante usuária de tabaco, álcool ou de qualquer outra droga lícita ou ilícita, pode ter “todos os sinais bioquímicos que guiam o desenvolvimento do feto prejudicados, fazendo a migração neural ser imperfeita logo causando danos à formação e estrutura do sistema nervoso”. A utilização de tais substâncias acarreta o surgimento de mais crianças com dificuldades de aprendizagem. Portanto, se durante a formação o tubo neural contendo as três estruturas for atingido, “todas as estruturas anatômicas e dentre elas o cérebro, poderão sofrer com as interferências negativas desses fatores” (COQUEREL, 2011, p.68-70).

O tabagismo, o álcool ou outra droga lícita ou ilícita, muitas vezes não afetam a normalidade do sistema nervoso, mas, obviamente, “reduzirão diversos potenciais de desenvolvimento de seu suposto filho” (COQUEREL, 2011, p. 69). Logo, devemos primeiramente nos alimentar bem, fazer atividade física regularmente, não abusar de fumo, de álcool e nem de droga nenhuma.

O sistema nervoso humano no início de seu desenvolvimento nas primeiras semanas de vida embrionária, com 25 dias tem a forma de um tubo fino, cuja parede é formada pelas células-tronco que vão dar origem a todos os neurônios, como também parte das células gliais, que encontraremos no adulto. Nesse início não chega a medir 10 milímetros. Em poucas semanas verifica-se muitas transformações para que a criança nasça com um sistema nervoso parecido com o de um adulto.

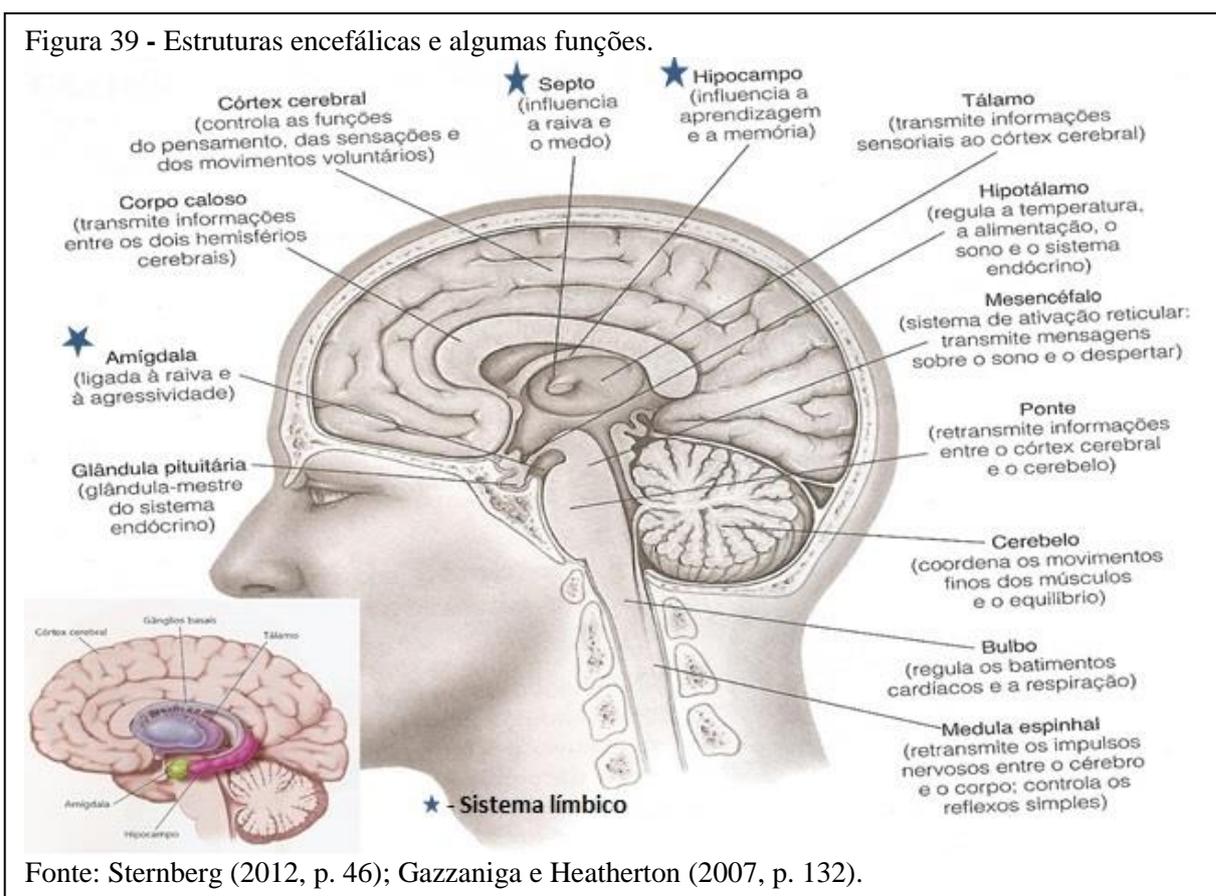
A fase inicial mais importante é a contínua divisão das células-tronco formando novos neurônios que irão se tornar bilhões em um curto espaço de tempo. Conforme a Figura 38, à medida que as paredes do tubo vão ficando mais espessas, na região que dará origem ao cérebro, os novos neurônios primeiramente se deslocarão de forma ativa, ocupando os lugares que estão predeterminados geneticamente, sendo que “qualquer erro nessa fase pode prejudicar o cérebro adulto” (COSENZA e GUERRA, 2011, p.28). Dessa forma, as primeiras fases do desenvolvimento do sistema nervoso são fundamentais para que se estabeleçam posteriormente as funções que as diversas estruturas vão desempenhar. Erros que ocorrem nessa fase, por problemas genéticos ou ambientais, poderão ter como consequências distúrbios ou incapacidades cognitivas por toda a vida.

Os neurônios têm diferentes formatos e funções, com características próprias de cada região, assim um neurônio que tem origem no olho, tem que dar origem a um circuito que levará a informação até o lobo occipital que é o que se responsabiliza pela visão, percorrendo o caminho de um extremo a outro. Ao chegar ao seu destino ocorre a sinaptogênese, “a

formação das sinapses que irão completar efetivamente os circuitos nervosos” (COSENZA e GUERRA, 2011, p.28).

Nosso cérebro, comparado com o de outras espécies animais, é imaturo ao nascermos, pois um pintinho já sai andando ao nascer. Porém, diferentemente dos outros animais, o cérebro humano ao final de sua maturação será capaz de realizar várias funções que outras espécies não possuem. Por nosso cérebro ser imaturo no nascimento precisamos de extremos cuidados por um tempo prolongado. Destacamos a importância da interação com o ambiente uma vez que ela confirmará ou induzirá a formação de conexões nervosas e, portanto, a aprendizagem ou o aparecimento de novos comportamentos que delas decorrem. Para Cosenza e Guerra (2011, p. 34) “nossos comportamentos são aprendidos, e não programados pela natureza”.

Para Sternberg (2012, p.44), o *prosencefalo* (ilustrado na Figura 37), dará origem ao córtex cerebral, aos gânglios basais, ao sistema límbico, ao tálamo e ao hipotálamo, representada na Figura 39.



Acima e ao redor do tronco cerebral está o imenso *prosencefalo*, composto por dois hemisférios cerebrais simétricos. É o local que possibilita a nossa cultura e comunicação. Vamos agora definir cada componente do prosencefalo e sua importância na aprendizagem.

O *córtex cerebral* é a porção externa do cérebro, ou seja, é a camada externa e ondulada dos hemisférios cerebrais. O *córtex* suplementa as muitas funções do tronco cerebral e possibilita ao homem pensar antes de agir, planejar, coordenar pensamentos e ações, perceber padrões visuais e sonoros e utilizar a linguagem. Ele permite as capacidades complexas e discriminadoras de reconhecimento, ação e pensamento, (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p.128) e controla as funções do pensamento, das sensações e dos movimentos voluntários (STERNBERG, 2012, p. 46).

No ser humano, as inúmeras circunvoluções ou vincos, do *córtex*, compreendem: os *sulcos* - que são pequenas rugas; as *fissuras* - são as rugas grandes e os *giros* - que são as elevações entre os sulcos e as fissuras adjacentes. A superfície do *córtex cerebral* é acinzentada e conhecida como substância cinzenta, “porque é formada por corpos de células neurais que processam toda a informação que o cérebro recebe e envia”, por outro lado, a substância branca no interior do cérebro é composta quase que inteiramente por axônios mielinizados brancos (STERNBERG, 2012, p. 51).

Os *gânglios basais* são conjuntos de neurônios cruciais à função motora, comentados na Figura 33.

O conceito de *sistema límbico* foi expandido para significar todo o circuito neuronal que controla o comportamento emocional e as forças motivacionais, e destaca o hipotálamo, com papel importante no controle comportamental, além da temperatura corporal, os desejos de comer e beber e o controle do peso corporal, além de governar o desenvolvimento sexual e reprodutivo. A palavra “límbico” significa borda e originalmente era usado para descrever as estruturas da borda ao redor das regiões basais do Prosencéfalo (GUYTON e HALL, 2006, p.731).

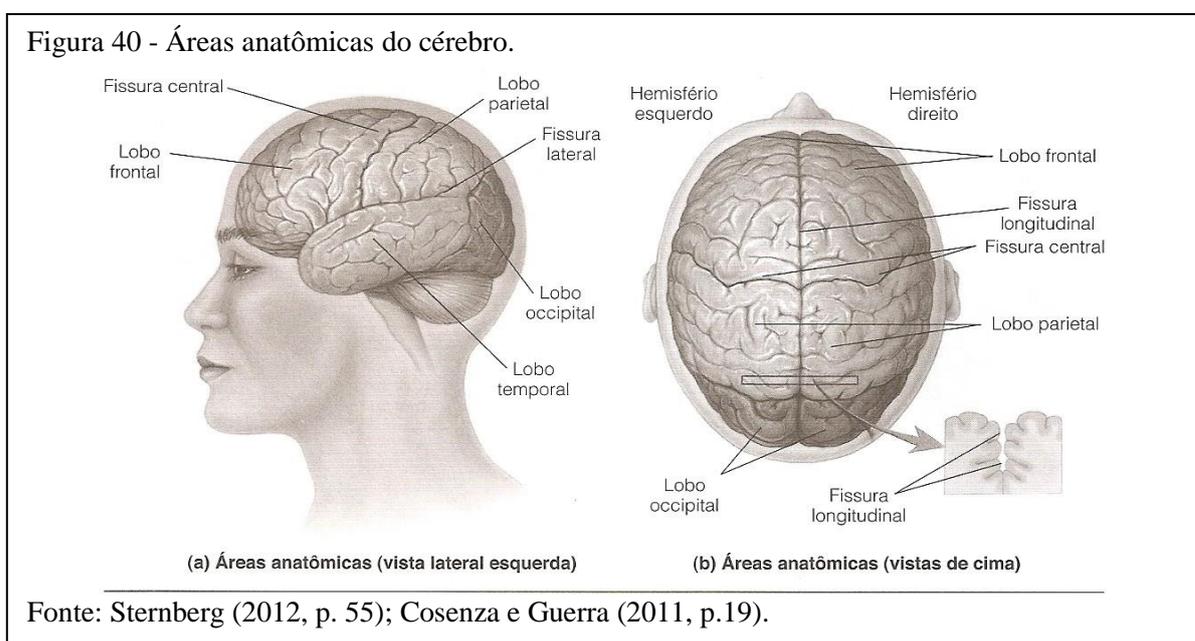
Sternberg (2012, p. 44) nos diz que o sistema límbico é importante para a “emoção, a motivação, a memória e a aprendizagem e compreende três estruturas cerebrais centrais interligadas, que são: a *amígdala* (emoção: ligada a raiva e agressividade), o *septo* (ligado à raiva e ao medo) e o *hipocampo* (fundamental na formação da memória)”. Sua importância para a aprendizagem relaciona as emoções e a memória, sendo que emoções muito fortes podem gerar memórias duradouras, mas que impedem a atividade do córtex cerebral, onde se processa o raciocínio lógico-matemático e racional.

O *tálamo* é o portão de entrada para o prosencéfalo e transmite informação sensorial que chega por meio dos neurônios que se projetam até a região apropriada do córtex. Quase todas as informações sensoriais precisam passar pelo tálamo, com exceção do sentido olfativo, com uma rota direta para o córtex. Pesquisas feitas por Rockland (2000), Steriade,

Jones, McCormick (1997) citados por Sternberg (2012, p. 48) revelaram que o tálamo também ajuda no “controle do sono e do despertar e, quando não funciona direito, a consequência pode ser dor, tremor, amnésia, dificuldades com a fala e perturbações no sono e no despertar”, parece desempenhar um papel também na atenção. Além disso, as pesquisas de Clinton, Meador-Woodruff (2004) citados por Sternberg (2012, p. 48), revelaram disfunção no tálamo em casos de esquizofrenia (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p.131); (STERNBERG, 2012, p. 48).

O *hipotálamo* regula o comportamento relacionado com a sobrevivência da espécie: lutar, fugir, alimentar-se e acasalar. Sendo a estrutura reguladora mais importante do cérebro. Regula as funções vitais, como temperatura corporal, ritmos cardíacos, pressão sanguínea e nível de glicose. É vital para a regulação da temperatura, da emoção, do comportamento sexual e da motivação. Enfim, ele governa o desenvolvimento sexual e reprodutivo e o comportamento (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p.131); (STERNBERG, 2012, p. 48).

O *córtex cerebral* é dividido em grandes regiões, denominadas de lobos, com os nomes correspondentes aos ossos do crânio que os cobrem. Cada hemisfério tem quatro lobos, o frontal, o parietal, o temporal e o occipital. Os dois hemisférios estão conectados por uma ponte maciça de milhões de axônios, chamada *corpo caloso* que é fibroso devido feixes de axônios que se cruzam e transmitem informações entre os dois hemisférios do cérebro. Sendo um deles na maioria dos humanos dominante determinando se a pessoa é destra ou canhota (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p.132-133); (STERNBERG, 2012, p. 51-55). Veja a posição anatômica na Figura 40.



Os *lobos frontais*, localizados na frente do cérebro, “estão associados com o processamento motor e o processamento superior do pensamento, tal como raciocínio, a resolução de problemas, o planejamento e o julgamento, a personalidade e o movimento intencional” (STERNBERG, 2012, p. 55-56). Segundo Riesgo (2006, p.38 *apud* LEAL e NOGUEIRA, 2011, p. 100), “no que se refere ao aprendizado pode-se afirmar que o lobo frontal participa da linguagem falada, do controle do humor e dos impulsos, além de todos os aprendizados que envolvam o movimento do corpo” e é um dos últimos a completar sua maturação. Para Guyton e Hall (2006, p. 717), o lobo frontal é “responsável pelo planejamento dos movimentos complexos e elaboração dos pensamentos”, área que deve ser mais estimulada no sistema educacional, especialmente com adolescentes.

Gazzaniga e Heatherton (2007, p.134) afirmam que a última porção dos lobos frontais é o *córtex motor primário* responsável por enviar informações através da medula espinhal para o corpo, ativando músculos que vão movimentar partes do corpo ou todo o organismo. As responsabilidades desse córtex em movimentar o corpo estão divididas entre o hemisfério direito e o esquerdo.

O restante dos lobos frontais, ocupando cerca de 30% do cérebro nos humanos é indispensável para a atividade racional, dirigida, conhecido como *córtex pré-frontal*. Responsáveis por dirigir e manter a atenção, mantendo as ideias na mente enquanto as distrações do mundo externo nos bombardeiam, desenvolvendo planos e os colocando em prática. O *córtex pré-frontal* é crítico para interpretar “deixas” sociais<sup>53</sup> e se comportar de maneira apropriada. Gazzaniga e Heatherton (2007) nos dizem que “as superfícies ventral e medial do córtex pré-frontal governam muitos comportamentos interpessoais e emocionais. Importante para a atenção, memória de trabalho, tomada de decisão, comportamento social apropriado e personalidade” (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p.134).

O *lobo parietal* localiza-se na porção superior e posterior do cérebro. É parcialmente dedicado ao sentido do tato. Está associado com o processamento somatosensorial primário, recebendo dos neurônios informações relativas ao toque, à dor, à sensação de temperatura e à posição dos membros quando se está percebendo o espaço e o próprio relacionamento com ele. Somatosensorial (do grego “sentido corporal”. Soma - corpo”), uma faixa que desce do topo do cérebro para o lado. Este também está ligado à consciência e à atenção (STERNBERG, 2012, p.55); (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p.133). Segundo Leal

---

<sup>53</sup> “As pessoas com lesões no córtex pré-frontal se distraem facilmente e apresentam comportamentos sociais inadequados, como demonstrar seus impulsos sexuais em situações inapropriadas. É como se as pessoas não se dessem conta de que estão sendo avaliadas pelos outros. [...] Caso Phineas Gage” (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p.134).

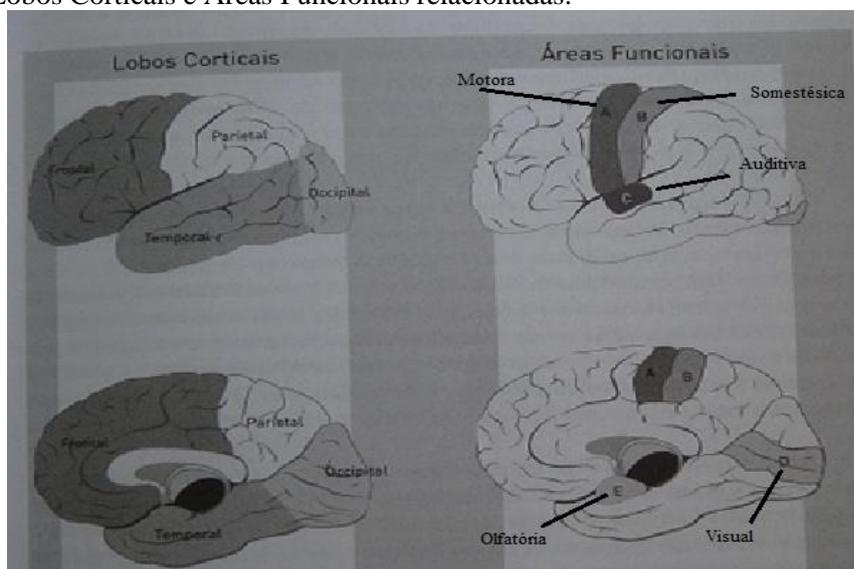
e Nogueira (2011) esse lobo é “responsável pelas gnosias (reconhecer um objeto ou um fato através de um dos sentidos). É basicamente sensitivo, pois realiza a associação auditiva e a visual” (LEAL e NOGUEIRA, 2011, p.100).

O *lobo temporal*, diretamente sob as têmporas, está associado ao processamento auditivo e à compreensão da linguagem e inteligência. Contém um córtex auditivo primário e áreas auditivas secundárias que processam melhor aquilo que escutamos, incluindo no hemisfério esquerdo, a decodificação de palavras e frases. Está ligado à retenção das memórias visuais. Para Gazzaniga e Heatherton (2007, p.134), “os lobos temporais são críticos para a memória, contendo a formação hipocampal e a amígdala”. Leal e Nogueira (2011), nos falam que o lobo temporal “está relacionado com o olfato, com a representação cortical das vísceras, com as emoções, o comportamento, a linguagem compreensiva e a memória” (LEAL e NOGUEIRA, 2011, p.100).

O *lobo occipital* está associado ao processamento visual. Está dividido em múltiplas áreas visuais diferentes, sendo a maior o córtex visual primário e outras chamadas áreas visuais secundárias, cada uma especializada em analisar os aspectos específicos de uma cena, inclusive localização, cor, movimento e forma. Gazzaniga e Heatherton (2007), nos dizem que “a imagem visual, retransmitida do olho através do tálamo, é ‘projetada’ mais ou menos fielmente no córtex visual primário” (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p.132-133).

Na Figura 41, visualizamos as áreas especializadas na recepção de algumas informações sensoriais e as regiões diferentes do cérebro responsáveis pelo processamento de cada modalidade sensorial. Destacando (A) área motora; (B) área somestésica; (C) área auditiva; (D) área visual; (E) área olfatória.

Figura 41 - Lobos Corticais e Áreas Funcionais relacionadas.



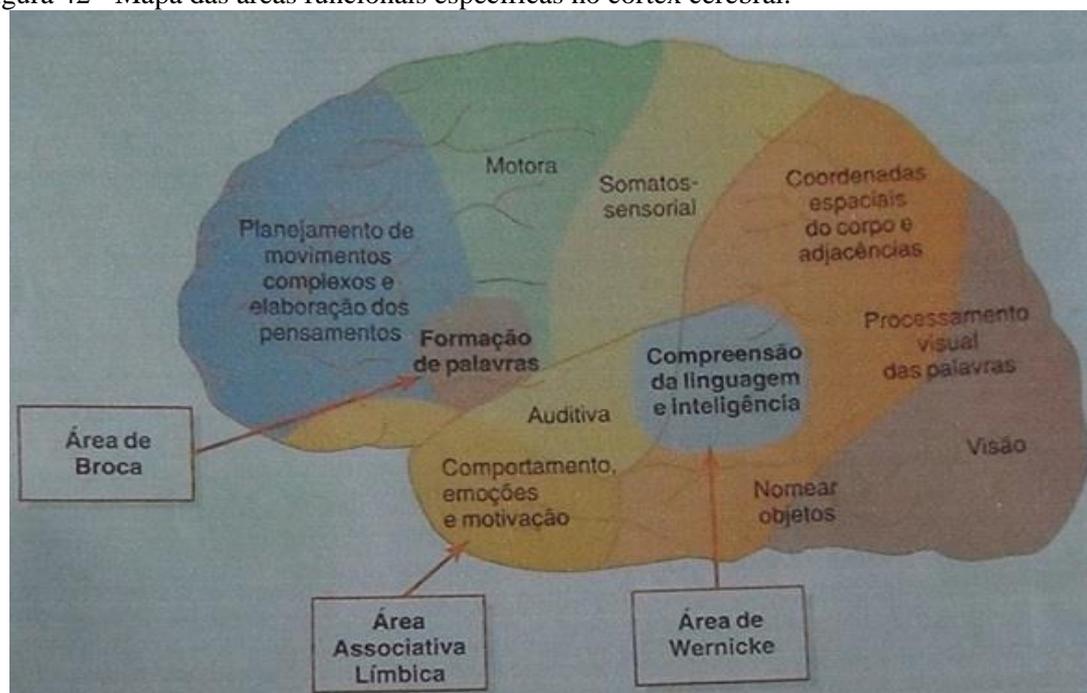
Fonte: Cosenza e Guerra (2011, p.18-19).

Importante salientar que se a cadeia neural for interrompida em algumas dessas áreas, o córtex deixará de ser informado e, portanto, não será possível perceber a estimulação dos receptores na região agora desconectada do restante do sistema. É o que ocorre com os estudantes cegos colaboradores da pesquisa. Os receptores visuais não funcionam. Resumindo, o nosso cérebro sabe qual a região do corpo está sendo estimulada. Por exemplo, a região que recebe as informações táteis está localizada no *lobo parietal*, lobo utilizado pelos cegos para a leitura dos livros didáticos e materiais adaptados no Sistema Braille em alto relevo feita com a ponta dos dedos.

Guyton e Hall (2006, p. 717), na Figura 42, apresentam o mapeamento das áreas funcionais específicas no córtex cerebral, mostrando especialmente as áreas de Wernicke e de Broca para a compreensão da linguagem e produção da fala, as quais estão localizadas no hemisfério esquerdo (hemisfério dominante, na maioria dos destros) em 95% das pessoas.

Destacamos o mapa das áreas funcionais, específicas no córtex cerebral, mostrando especificamente as áreas de: Broca, Wernicke e Associativa Límbica.

Figura 42 - Mapa das áreas funcionais específicas no córtex cerebral.



Fonte: Guyton e Hall (2006, p. 717).

A área de *Broca* (região especial no córtex frontal) contém um circuito neural necessário para a formação da palavra. Na Figura 41, está localizada “parcialmente no córtex pré-frontal póstero-lateralmente e parcialmente na área pré-motora. É lá onde há o planejamento dos padrões motores para a expressão de palavras individuais ou, até mesmo, onde frases curtas são iniciadas e executadas” (GUYTON e HALL, 2006, p. 717). Esta área

também trabalha em associação estreita com o centro de *Wernicke* de compreensão da linguagem no córtex associativo temporal.

A área associativa límbica está presente no polo anterior do lobo temporal, na porção ventral do lobo frontal, e no giro cingulado profundamente na fissura longitudinal na superfície medial de cada hemisfério cerebral. “Ela se ocupa primariamente com comportamento, emoções e motivação. [...] É responsável pela maioria dos impulsos emocionais que ativam outras áreas do encéfalo, e fornece comando motivacional para o próprio processo de aprendizado” (GUYTON e HALL, 2006, p. 717).

### 2.2.1 Plasticidade cerebral

Uma característica importante do sistema nervoso e que potencializa a aprendizagem é o conceito de *plasticidade*. Para Relvas (2012), o conceito de *plasticidade cerebral* pode ser aplicado à educação, devido ao sistema nervoso ter a capacidade de se adaptar frente às influências ambientais que ocorre desde o desenvolvimento infantil até a fase adulta, “restabelecendo e restaurando funções desorganizadas por condições patológicas” (RELVAS, 2012, p. 118).

Segundo a autora, (2012):

Plasticidade cerebral é a denominação das capacidades adaptativas do sistema nervoso cerebral, ou seja, é a sua habilidade para modificar sua organização estrutural própria e funcionamento. É a capacidade que o cérebro tem em se remodelar em função das experiências do sujeito, reformulando as conexões em virtude das necessidades e dos fatores do meio ambiente (RELVAS, 2012, p. 119).

Sabemos que muitas formas de energia do ambiente são captadas com nossos sentidos (tato, gustação, visão, olfato e audição), para os quais possuímos receptores específicos, constituindo assim o elo de comunicação entre nosso corpo e o meio.

Relvas (2012) nos diz que, a evolução, a experiência e a sobrevivência humanas:

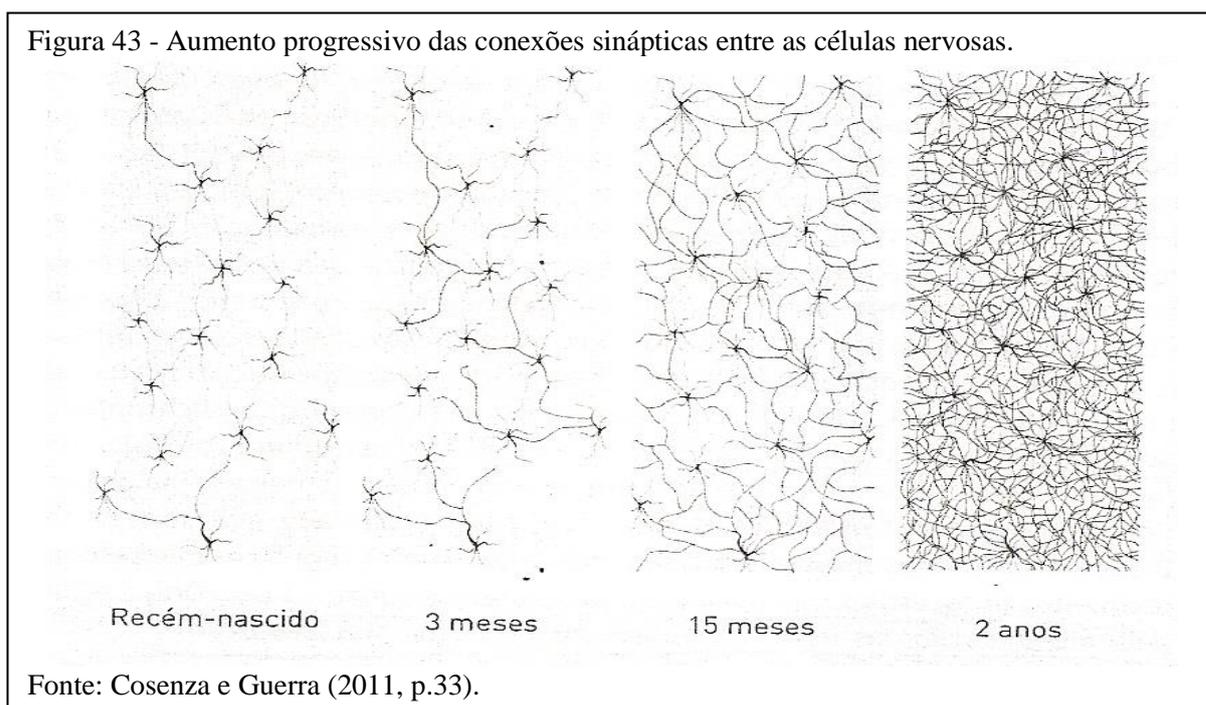
São determinadas pelas constantes trocas de mensagens e respostas, remodelando ambos para fins de adaptação, posto que a pluralidade cultural desencadeia mudanças no cérebro. A cada nova vivência, experiência e aprendizado, novas conexões neurais são acrescentadas. [...] É preciso ressaltar os vínculos dos fenômenos plásticos cerebrais com o desenvolvimento do sistema nervoso na sua compreensão sócio-histórica-educativa, observando-se a capacidade de resposta compensatória diante não apenas das lesões patológicas mas também das influências externas (RELVAS, 2012, p.118).

A plasticidade explica o fato de certas regiões do cérebro poderem substituir as funções afetadas por lesões cerebrais. Quando uma função é perdida devido a uma lesão cerebral em determinada área pode ser recuperada por uma área vizinha da zona lesionada.

Convém salientar que a recuperação de algumas funções depende de fatores como a idade do indivíduo, a área da lesão, o tempo de exposição aos danos, a quantidade de tecidos afetados, bem como outros fatores ambientais e psicossociais.

A plasticidade permite “minimizar ou reverter uma adaptação funcional/estrutural do sistema nervoso central. A aprendizagem é uma plasticidade” (RELVAS, 2012, p.120). Segundo a autora a plasticidade não é apenas relevante em caso de lesões cerebrais, uma vez que ela está continuamente ativa, modificando o cérebro a cada momento.

Segundo Cosenza e Guerra (2011, p. 33), a cada experiência nova do indivíduo, novas redes de neurônios são rearranjadas, outras tantas sinapses são reforçadas e múltiplas possibilidades de respostas ao ambiente tornam-se possíveis. A formação de novas ligações sinápticas entre as células no sistema nervoso é que vai permitir o aparecimento de novas capacidades funcionais. Esse processo ocorre no cérebro de um recém-nascido até aos dois anos (Figura 43), quando o cérebro vai se especializando, isto é, cada região cerebral vai se especializando em determinadas funções.



Apesar da especialização, permanece uma certa plasticidade cerebral, que explica o fato de certas regiões do cérebro poderem substituir as funções afetadas por lesões cerebrais. A função perdida pode ser recuperada por uma área vizinha da zona lesionada. O cérebro nos primeiros anos de vida é extremamente plástico e conhecê-lo nos permite saber que ele se modifica conforme a experiência, as percepções, as ações e os comportamentos (RELVAS, 2012, p.120).

Conforme Cosenza e Guerra (2011, p. 35) “o conhecimento atual permite afirmar que a plasticidade nervosa, ainda que vá diminuindo com a idade, permanece pela vida inteira; portanto a capacidade de aprendizagem é mantida”. As redes complexas formadas por milhares de neurônios, enviando e recebendo as informações ou sinais são a base funcional de toda a atividade psicológica, assim é importante saber como isso vai acontecendo desde o nascimento até a vida adulta do ser humano.

A genética determina a formação geral do nosso sistema nervoso, mas a forma como os neurônios constroem as suas ligações ou redes de conexão varia em cada ser humano e a história de vida de cada um constrói, desfaz e reorganiza permanentemente as conexões sinápticas entre os bilhões de neurônios que constituem o cérebro, sendo a interação com o ambiente, de acordo com Cosenza e Guerra (2011, p.35) “importante, porque é ela que confirmará ou induzirá a formação de conexões nervosas e, portanto, a aprendizagem ou o aparecimento de novos comportamentos que delas decorrem”, no desenvolvimento do sistema nervoso.

### **2.2.2 Neurociência e teorias de aprendizagem**

Muitos cientistas consideram Freud o mentor intelectual das neurociências e atribuem a ele a noção de sinapse, a comunicação entre os neurônios, fato esse colocado com bastante propriedade no documentário “Em busca da memória” (KANDELL, 2010). Todavia, o aspecto relevante da teoria freudiana frente às neurociências, são as chamadas memórias implícitas, “aquelas que não conseguimos declarar conscientemente” (COQUEREL, 2011, p. 75); (COSENZA e GUERRA, 2011, p.51-52).

As relações (professor-aluno, aluno-aluno, pais-aluno, e outras) ou formas de agir, de se relacionar com o mundo dos objetos, das pessoas e com o próprio mundo interior, são decisivas para o processo de ensino-aprendizagem. Coquerel (2011) afirma que:

Quando o cérebro de uma pessoa é observado em atividade, vê-se tempestades elétricas e fluxos neuroquímicos ativando determinadas áreas que, muitas vezes, não condizem com o tipo de pensamento e atividade cerebral a que essa pessoa está sendo induzida, pois há muita atividade cerebral ocorrendo sem que saibamos conscientemente (COQUEREL, 2011, p. 75).

Com relação a esse aspecto, Freud era enfático em afirmar que não temos controle total dos nossos pensamentos, apenas de uma parte deles. A isso, ele denominou de inconsciente, designando um estado de estrutura e de função distinto para a consciência. Conforme Coquerel (2011) “são estimados 400 bilhões de *bits* de processamento de

informação, a cada segundo no cérebro. Destes, estamos atentos e conscientes em apenas 2,5 milhões de *bits* por segundo”. Ainda segundo o autor, quando Freud afirmava clinicamente que o “inconsciente” ocupa maior espaço de nossas atividades mentais estava correto (COQUEREL, 2011, p. 76).

Diferentemente de Piaget<sup>54</sup> e Freud<sup>55</sup>, o teórico Lev Vygotsky, com sua teoria sociocultural, contribuiu com o estudo da linguagem em desenvolvimento e propôs estágios de desenvolvimento da linguagem, importantes na atualidade (COQUEREL, 2011, p.77).

Citando Vygotsky, Coquerel (2011) primeiramente destaca a *linguagem ligada à sobrevivência* e ao entendimento das necessidades básicas, entre ‘zero e dois anos’. Como exemplos, o choro, o sorriso, os balbucios e as tendências a repetir sons e palavras ouvidas, “papa, mama”, as ecolalias. Em seguida, a *linguagem egocêntrica*, entre “dois e cinco anos”, em que a criança tem o hábito comum de falar com ela mesma, cria parceiros de diálogos que só existem na mente dela. É a conversa consigo mesma, com o *eu* e que às vezes se manifesta até mesmo no adulto. E o terceiro e último estágio acontece “a partir dos cinco ou seis anos”. Nessa fase a criança pensa algo, mas não comunica exatamente aquilo que pensou e costuma adequar o que fala a tudo que lhe é censurável. É uma *linguagem sob certo controle do eu social*, mais madura, estando “implícito o que se pode ou não dizer em determinado contexto”. Um exemplo desse estágio é o fato de uma criança achar alguém feio e ela não mais vai exteriorizar o que de fato achou, para não ser repreendida pelo adulto, e diz até que a pessoa é bonita.

Segundo Andrade (2006b *apud* COQUEREL, 2011, p.77) “um dos principais construtos é a noção de que aquela linguagem não verbal dos primeiros anos de vida tende a continuar operante em todas as etapas, constituindo a imensa maioria das informações comunicáveis por uma pessoa”. Para o entendimento da aprendizagem, Vygotsky criou os conceitos de zona de desenvolvimento proximal, real e potencial. A Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) é “entendida como a distância entre o desenvolvimento real da criança e o seu desenvolvimento potencial” (VYGOTSKY, 1984, p.97).

Lakomy (2008, p. 42), Oliveira (1997, p. 60), Bezerra (2011, p. 187), Brandão (2010, p. 18-19) e Lira e Brandão (2013, p. 28), nos falam da importância da ZDP no processo de aprendizagem, destacando as três últimas pesquisas com a aprendizagem de estudantes Deficientes Visuais.

---

<sup>54</sup> Piaget “com a teoria dos estágios piagetianos para o desenvolvimento cognitivo” (COQUEREL, 2011, p. 73).

<sup>55</sup> Freud “com as teorias de desenvolvimento infantil - Ontogênese” (COQUEREL, 2011, p. 71-72).

Vygotsky (1995, p.7) em seus estudos defende que um mesmo defeito biológico gera impactos sociais diferentes, de acordo com o momento histórico, podendo ou não ser associado a uma deficiência quando da realização de alguma atividade. Segundo o autor, a reorganização psíquica de um sujeito com deficiência tem a força propulsora direcionada à compensação. Em relação à educação Vygotsky (1995) nos alerta que precisamos urgentemente refletir sobre “a lei de transformação ‘do menos’ da deficiência ‘no mais’ da compensação” e representa o ponto de mutação para essa transformação. Como enfatiza Mól, Raposo e Pires (2011, p. 133), “mais do que a educação especial, o futuro das pessoas com deficiência está vinculado à educação social e ao trabalho”.

Relvas (2012, p.123) propõe que a ZDP “é, por excelência, o domínio psicológico da constante transformação”. Vygotsky salienta que “[...] não faz sentido falar de aprendizagem independentemente de uma etapa particular de desenvolvimento ontogênico<sup>56</sup> alcançada, e que, por outro lado, a aprendizagem deve ser considerada como um fator em desenvolvimento” (LURIA *et. al.*, 2005, p. 17).

Observa-se que há relação entre a teoria de Vygotsky com o modelo luriano, no que diz respeito à aprendizagem sociocultural. Pontuaremos os blocos funcionais do modelo de Alexandr Luria, equivalente “*ao sentir, ao pensar e ao agir*”, distinguindo três grandes unidades de funcionais cuja participação é necessária em qualquer tipo de atividade psicológica (COQUEREL, 2011, p.102); (OLIVEIRA, 1997, p. 86-87).

Os estudos de Luria, a que nos reportaremos a seguir, apontam que qualquer forma de atividade psicológica é um sistema complexo que envolve a operação simultânea dos três blocos funcionais, que sempre funcionam juntos e a compreensão da interação entre eles é essencial para a compreensão da natureza dos mecanismos cerebrais envolvidos na atividade mental. Os blocos de Luria são a base sobre a qual se construirão mecanismos específicos, carregados de conteúdo cultural.

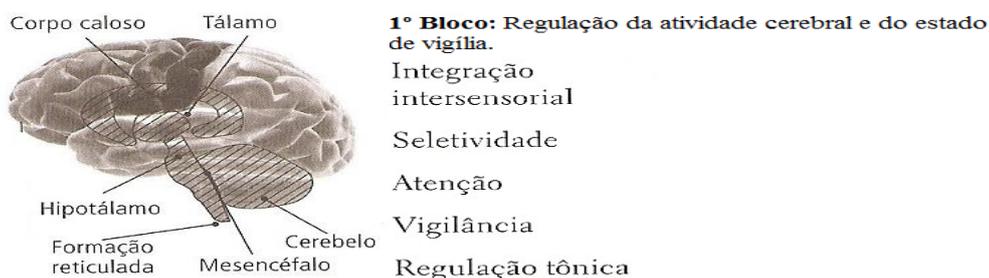
### **2.2.3 Blocos de Luria**

O *primeiro bloco*, ou primeira unidade luriana refere-se ao *sentir* e é responsável pela regulação da atividade cerebral e pelos ciclos de sono e vigília. Corresponde à medula espinhal, ao tronco cerebral e ao cerebelo, conforme a Figura 44.

---

<sup>56</sup> “No sentido de origem e desenvolvimento em vida de uma determinada espécie” (COQUEREL, 2011, p.126).

Figura 44 - 1ª Bloco de Luria: regulação da atividade cerebral e do estado de vigília.



Fonte: Adaptado de Coquerel (2011, p. 102) e Oliveira (1997, p. 86).

A *medula espinhal*, “correndo ao longo da coluna vertebral, contém alguns programas básicos de movimento e caminhos reflexos. O *tronco cerebral* abriga muitos dos circuitos menos refinados e mais antigos, como a ponte e o bulbo, que são fundamentais para a nossa sobrevivência, como respirar, engolir, vomitar, urinar e ter orgasmo” (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p. 128). Já Cosenza e Guerra (2011, p. 24) nos dizem que “os neurônios do tronco encefálico são importantes para a regulação do ciclo de sono e da vigília, da respiração e do funcionamento cardiovascular, dentre outras funções”. Acoplado a parte traseira do tronco cerebral está o *cerebelo* (do latim “pequeno cérebro”) controla “a coordenação corporal, o equilíbrio e o tônus muscular bem como alguns aspectos da memória relacionados aos movimentos. E o *mesencéfalo* ou *cérebro médio* ajuda a integrar as informações motoras e sensoriais” (STERNBERG, 2012, p. 50).

Oliveira (1997, p. 86), destaca a *primeira unidade* de funcionamento do cérebro responsável pela “regulação da atividade cerebral e do estado de vigília”. Também conhecido como *unidade da atenção*, ou da regulação tônica e vigília que envolve camadas do córtex e o Sistema de Ativação Reticular (SAR) ou formação reticulada.

Conforme ilustrado na Figura 44, a *formação reticulada* é “uma rede de neurônios essenciais à regulação da consciência (ciclos de sono - vigília, excitação comportamental e, em algum nível, atenção, bem como funções vitais a exemplo dos batimentos cardíacos e respiração)” (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p. 130).

O *hipotálamo* regula o comportamento relacionado “à sobrevivência das espécies: lutar, alimentar-se, fugir e acasalar. Também é ativo na regulação das emoções e reações ao estresse e interage com o sistema límbico (amígdala, septo, hipocampo - Figura 39) e desempenha importante papel no sono” (STERNBERG, 2012, p. 48). E, vital para a “regulação da temperatura, da emoção, do comportamento sexual e motivação”, atestam (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p. 131).

O *corpo caloso* “uma fibra de axônios que transmite informações entre os dois hemisférios do cérebro”. Por fim, o *tálamo* a porta de entrada para o cérebro que “transmite informação sensorial que chega por meio de neurônios que se projetam até a região apropriada do córtex. Também ajuda no controle do sono e despertar” (STERNBERG, 2012, p. 48); (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p. 131 e 136).

É necessário que o organismo esteja desperto para que os processos mentais se desenvolvam de forma adequada no processo instrucional. É imprescindível que o cérebro funcione num nível adequado de atividade (nem muito excitado e nem muito inibido). O sistema precisa também estar alerta para a necessidade de mudança de comportamento. Embora ele funcione num nível adequado de atividade e manutenção desse nível, existem situações em que esse nível deve ser aumentado. Exemplo disso é quando temos fome, voltamos nossa atividade para busca de alimento, com um comportamento mais intenso até saciar a fome; quando ouvimos um ruído forte, focalizamos nossa atenção na fonte do ruído, mobilizando-se para reagir a um eventual acontecimento inesperado. O sistema nervoso conta com essa forma de controle sobre seu próprio nível de atividade, o que lhe dá condição de funcionamento adequado, dependendo da situação em que o organismo se encontre (OLIVEIRA, 1997, 86-87).

O *segundo bloco*, é relativo ao *pensar* e corresponde aos lobos parietais, temporais e occipitais, destacando as funções táteis-cinestésicas, auditivas e visuais. Conforme Oliveira (1997, p. 87) é a “unidade para recebimento, análise e armazenamento de informações”. Também conhecida como *unidade de codificação e processamento*, isto é, um sistema funcional para obter, processar e armazenar as informações que chegam do mundo exterior e dos aparelhos do próprio corpo, representados na Figura 45.

Figura 45 - 2º Bloco de Luria: recebimento, análise e armazenamento de informações.

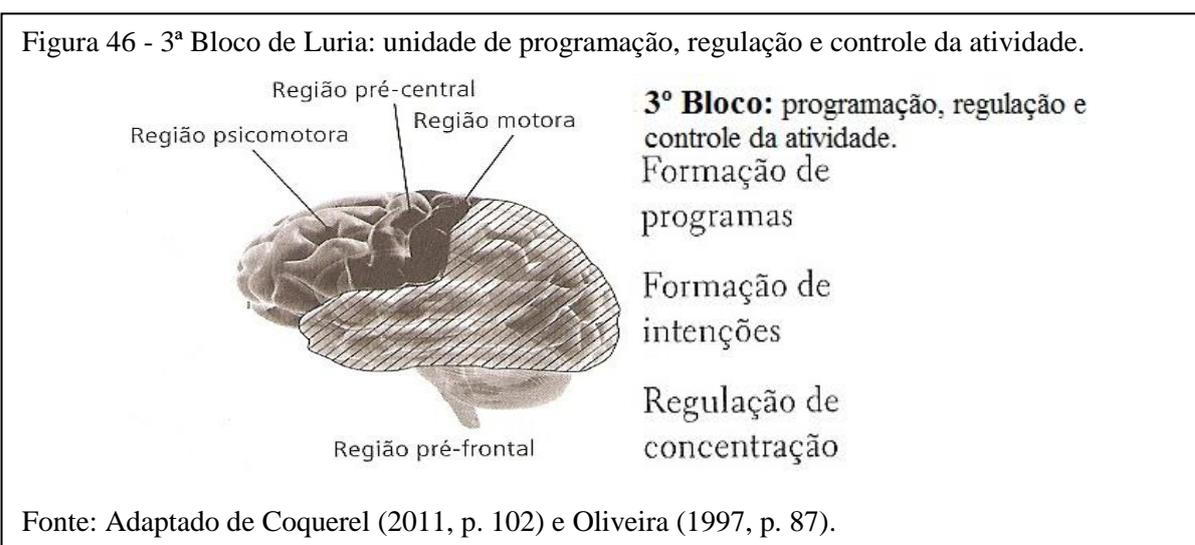


Fonte: Adaptado de Coquerel (2011, p. 102) e Oliveira (1997, p. 87).

A *segunda unidade* trabalha com informações específicas, destacando na percepção visual, pontos luminosos, linhas e manchas. Dando prosseguimento, essas informações são analisadas e integradas em sensações mais complexas, construindo objetos complexos (cadeiras, mesas, triângulos, quadrados, etc). Depois são sintetizadas em percepções ainda mais complexas que envolvem, ao mesmo tempo, informações de várias modalidades sensoriais (visual, auditiva, gustativa, olfativa, táteis-cinestésicas). Dessa forma se dá a percepção de cenas, eventos, situações que se desenvolvem no tempo e no espaço. As informações consideradas relevantes são armazenadas na memória e podem ser utilizadas em situações posteriores enfrentadas pelo indivíduo. Essa unidade trabalha com a recepção da informação vinda do ambiente e seu processamento e armazenamento.

Coquerel (2011) nos diz que os conhecimentos existentes sobre as diferenças entre os órgãos dos sentidos para a aprendizagem são muito úteis para selecionarmos os estímulos mais eficientes na memorização das informações e exemplifica que “em média 80% das sensações corporais, são processadas pela visão; cerca de 10% pela audição, relegando aos outros órgãos sensoriais pequenas parcelas de contribuição no processamento de dados” (COQUEREL, 2011, p. 113-114).

Na Figura 46 trazemos o *terceiro e último bloco de Luria*, relativo ao *pensar mais elaborado* e ao *agir* constituindo a parte mais nobre do sistema nervoso: o *lobo frontal*. Encontra-se a junção do pensamento com o movimento, também chamada de área psicomotora, possibilita a realização da aprendizagem de novas informações por intermédios de planos de ação.



Coquerel (2011) nos esclarece que esse lobo:

Planeja, organiza em sequência e executa ações psicomotoras. Se pensamos tal como agimos, cada vez que formos estimulados a resolver uma nova situação,

estaremos mobilizando a área mais nobre do sistema nervoso - a terceira unidade luriana – para resolver situação-problema (COQUEREL, 2011, p. 116-117).

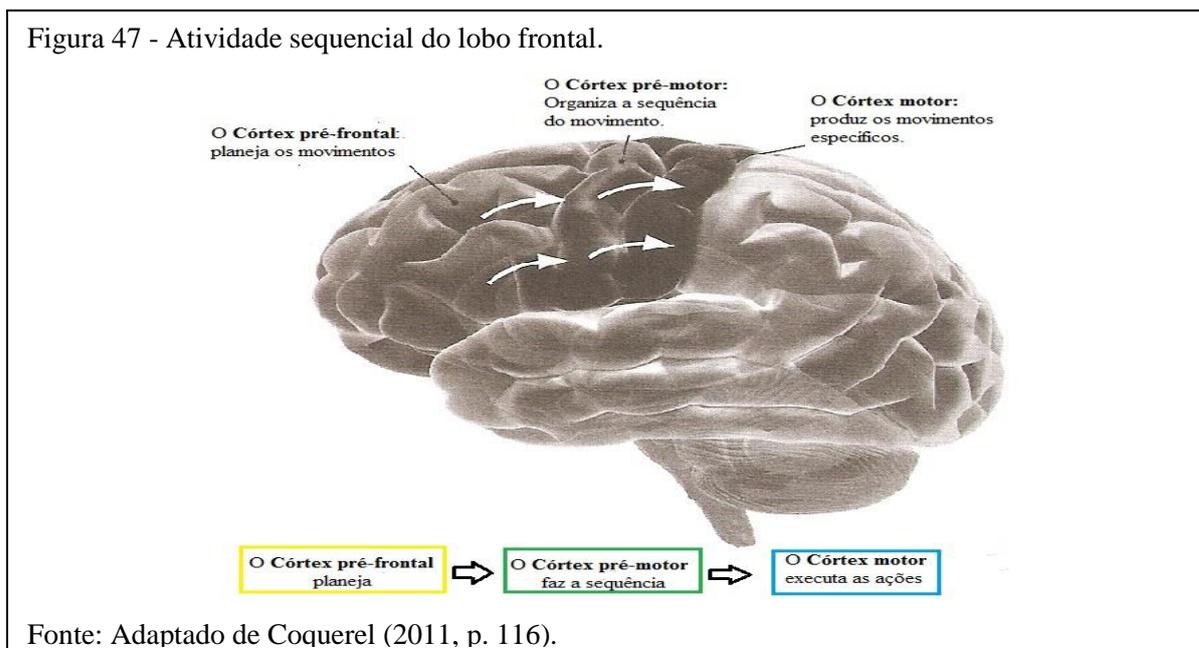
Dessa forma, o autor comenta que quanto mais formos estimulados a resolver situações-problema, mais potencializamos a aprendizagem, além de exercitarmos a inteligência, entendida aqui como a capacidade de resolver novos problemas de forma mais rápida. Esse fato ativará todas as outras áreas do sistema em conjunto, reforçando assim os caminhos dos trajetos dos neurônios que cumprem esse papel, tornando as sinapses mais eficazes e eficientes à medida que são utilizadas.

A terceira unidade luriana é a “unidade para programação, regulação e controle da atividade. [...] Enquanto a segunda unidade trabalha com a recepção da informação vinda do ambiente, essa terceira unidade regula a ação (física e mental) do indivíduo sobre o ambiente” (OLIVEIRA,1997, p. 87). É a unidade de planificação ou destinada a programar, regular e verificar a atividade mental. Localizado no lobo frontal, elabora programas de comportamento, assegura e regula sua realização e participa do controle de seu cumprimento.

Citando Luria (1979), Oliveira (1997) esclarece que:

A atividade consciente que apenas começa com a obtenção da informação e sua elaboração, terminando com a formação das intenções, do respectivo programa de ação a elas correspondentes, realiza-los nos devidos atos e, o que é de suma importância, acompanhar as ações em curso, comparando o efeito da ação exercida com as intenções iniciais (OLIVEIRA,1997, p. 87).

A Figura 47 ilustra a seqüência das atividades do lobo frontal:



Para realizar a atividade sequencial do lobo frontal, essencial para o planejamento e o movimento, o *córtex pré-frontal* é indispensável para a atividade racional, dirigida, tendo a função de planejar os movimentos. O *córtex pré-motor* envia informações com a função de

organizar a sequência do movimento; enquanto o *córtex motor* produz os movimentos específicos executando as ações (COQUEREL, 2011, p. 116).

Coquerel (2011, p. 103) faz a correspondência do desenvolvimento da linguagem proposto por Vygotsky com o modelo das três estruturas propostas por Luria: o *sentir*, o *pensar* e o *agir*. Esse autor nos diz que a *primeira estrutura* de Luria possibilita, principalmente, a atenção às necessidades mais básicas da atividade humana como fome, sede, sensação de calor ou dor. Essa área está suficientemente madura ao nascimento do bebê humano. Até os dois anos de idade, a comunicação infantil é atrelada a essas necessidades básicas.

A *segunda estrutura* está relacionada às áreas do conhecimento do próprio corpo, os lobos mais posteriores (parietal, temporal e occipital), sendo a segunda grande região a amadurecer. Nessa etapa da segunda infância as crianças são egocêntricas e se comunicam mais consigo mesmas, pois a área do esquema corporal está amadurecendo depressa.

Finalizando, observamos que o cérebro atinge seu ápice no desenvolvimento da *terceira estrutura*, no lobo frontal, relativo à junção do pensamento com o movimento. Ele planeja, organiza em sequência e executa ações psicomotoras. Na área psicomotora o pensamento é mais elaborado e estruturado, assim como é autocensurado quando necessário. Essa maturidade equivale à linguagem mais desenvolvida, que emerge na criança da terceira infância, a partir dos seis ou sete anos de idade cronológica completando-se na adolescência.

Na evolução da capacidade de aprender de um ser humano, os teóricos da psicologia do desenvolvimento como os novos cientistas do cérebro atribuem à psicomotricidade um papel importante: “a própria organização do *eu* é determinada pela organização psicomotora e se dá, prioritariamente, nos primeiros seis anos de vida” (COQUEREL, 2011, p.78).

Na pesquisa, constatamos o atraso psicomotor maior nas crianças cegas de nascença (principalmente em uma delas que tem menos interação social do que a outra, que já trabalha) do que nas crianças que perderam a visão a partir dos dois anos de idade (MOSQUERA, 2010, p.88). Vygotsky (1997 *apud* MOSQUERA, 2010, p. 88) “entende que as fontes de compensação da cegueira se constituem na palavra, na apropriação dos significados sociais, no convívio social”. Como diz o autor:

O convívio social é fundamental para a reabilitação dos cegos e das outras deficiências. Segundo ele, a necessidade de vencer e de superar obstáculos pode provocar um aumento de energia e de força nas pessoas deficientes. Por isso, também há necessidade de se implantar programas para a estimulação dessas crianças (VYGOTSKY, 1997, p. 107 *apud* MOSQUERA, 2010, p. 88).

Segundo Mosquera (2010, p. 88-89), a estimulação precoce (a que ocorre dos zero aos três anos) é fundamental. Após isso, “a criança continua seu convívio social na pré-escola para, mais tarde, estar pronta para frequentar uma escola regular. Qualquer atraso no desenvolvimento e crescimento de uma criança cega pode interferir na sua alfabetização”.

O Quadro 10 faz uma comparação na evolução psicomotora entre crianças cegas e videntes, mostrando claramente as diferenças psicomotoras que ocorrem independentemente do convívio social. No início do processo de alfabetização esses atrasos são percebidos (MOSQUERA, 2010, p. 89).

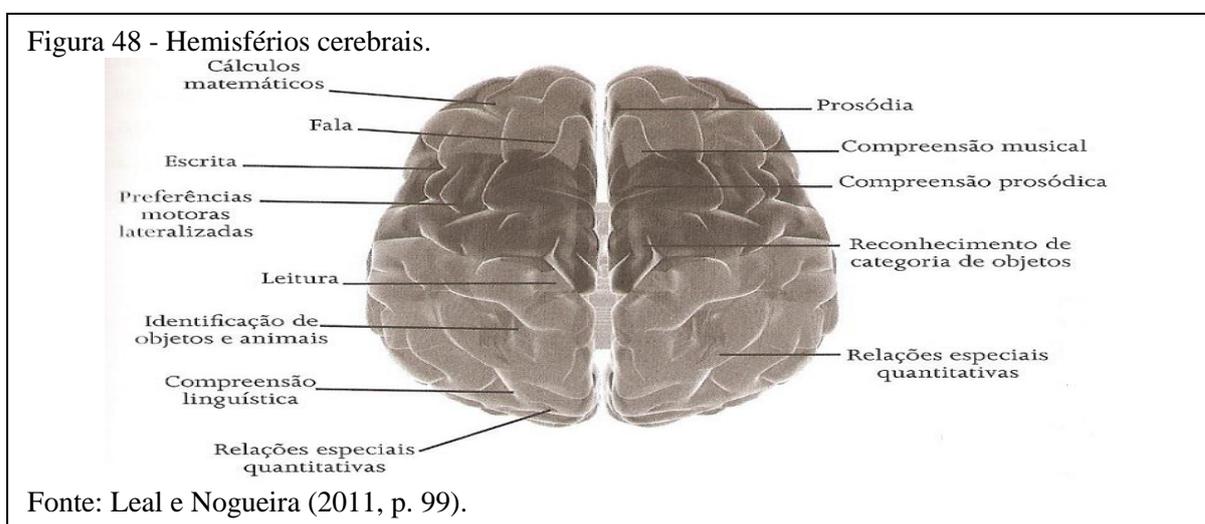
Quadro 10 - Comparação entre Crianças Videntes e Crianças Cegas na Evolução Psicomotora.

<b>Evolução Psicomotora</b>	<b>Crianças Cegas</b>	<b>Crianças Videntes</b>
Sustenta-se sobre os antebraços na posição Prona	9 meses	5 meses
Rola da posição ventral para dorsal	10-12 meses	7 meses
Senta sozinha	12-14 meses	8 meses
Anda alguns passos	24-30 meses	13 meses
Sobe escadas	36-42 meses	24 meses

Fonte: Mosquera (2010, p.89) adaptado de Pérez Pereira e Castro (1994) para crianças cegas e de Gassier (1983) para crianças videntes.

Esses dados no Quadro 10 são importantes para potencializarmos a aprendizagem humana, devido seus aspectos fundamentais como lateralidade, esquema corporal, coordenação motora, entre outros.

O conceito de lateralidade hemisférica é importante para especialização hemisférica. Os hemisférios cerebrais se dividem em direito e esquerdo e, ao mesmo tempo em que estão separados, estão unidos por estruturas de conexão – a mais conhecida é o corpo caloso, como já nos reportamos é responsável pela troca de informações entre os hemisférios. Na Figura 48 apresentamos um esquema global dos hemisférios cerebrais e principais funções que eles coordenam.



Segundo Riesgo (2006, p. 37), “se admite que existe uma lateralização bem definida para as funções mais antigas, como, por exemplo a motricidade. Em contrapartida, para as funções mais complexas, tais como a linguagem, o que existe não é uma pura e simples lateralização. Ambos os hemisférios atuam juntos, mas existe o que chamamos de dominância hemisférica, ou seja, um trabalha melhor com certos aspectos daquela função enquanto outro trabalha melhor com outros aspectos da mesma função.

Conforme Coquerel (2011, p.81) “a maioria das pessoas demonstra possuir um domínio lateral dos sentidos e movimentos mais de um lado do que de outro do corpo”. Como a função de sensação e ação é cruzada, ou seja, o lado direito do corpo é sentido e controlado melhor pelo lado esquerdo do cérebro, a maioria das pessoas destros possui a área da linguagem concentrada no lobo temporal esquerdo do cérebro. O processo de especialização hemisférica do cérebro ocorre em média até os cinco ou seis anos de idade cronológica. Quanto mais estimulamos o cérebro, mais aumentamos o conhecimento do próprio corpo do aluno e, conseqüentemente, mais auxiliamos na dominância lateral deste.

Se pararmos para pensar nós mesmos temos uma certa dominância lateral. No meu caso, escrevo com a mão direita, jogo melhor (no caso de tênis de mesa e vôlei) com a mão direita; futebol chuto melhor com a perna direita e olho com mais precisão com o olho direito, nesse caso tenho uma *destralidade completa*. No caso de minha irmã gêmea, ela faz tudo isso melhor com o lado oposto, ou seja, *sinistralidade completa*. Quando ocorre de vermos melhor com o olho direito e escrevemos melhor com a mão esquerda dizemos que temos uma *lateralidade cruzada*. Agora quando acontece uma indecisão do indivíduo acerca do lado de maior controle motor, dizemos que a *lateralidade é indefinida*. Nos alerta Coquerel (2011), que neste caso a indecisão do controle motor precisa ser investigada profundamente: “se esta [lateralidade indefinida] se manifestar após os sete ou oito anos de idade, pode sinalizar retardo no processo de especialização hemisférica, o que pode comprometer a linguagem” (COQUEREL, 2011, p. 79-80).

A seguir vamos conhecer os processos cognitivos básicos, percepção, atenção e memória essenciais para o ensino e a aprendizagem de Matemática de estudantes cegos.

### 2.3 DOS PROCESSOS COGNITIVOS BÁSICOS AO DESENVOLVIMENTO DAS FUNÇÕES PSICOLÓGICAS SUPERIORES COM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: RELAÇÕES COM NEUROCIÊNCIA

Bezerra (2011, p. 230) nos coloca que não é possível compreender a pessoa cega, ou com deficiência visual e sua maneira de se relacionar com o mundo que a cerca, sem considerar sua estrutura perceptual e cognitiva, uma vez que são elas que exprimem ao mesmo tempo sua generalidade e especificidade e permite a elas construir suas representações mentais, uma forma de internalizar os objetos externos sem vê-los. E, destaca dois sentidos que precisam ser potencializados por esses indivíduos para conhecer o mundo ou para representá-lo, o sistema háptico (tato ativo) e a audição. Ochaita e Espinosa (2004 *apud* LIRA e BRANDÃO, 2013, p.48), apontam que na ausência da visão o uso do tato e da audição em maior escala que o uso do olfato e do paladar, caracterizam o desenvolvimento e a aprendizagem das crianças cegas.

Assim, muitas pesquisas apontam a importância dos sentidos remanescentes para a construção das representações mentais por parte dos estudantes cegos. Lima (2006, p. 86-87) com base nos estudos de Luria (1991), nos diz que o mais importante tipo de memória perceptiva é a representação mental. “Dizemos que vemos a imagem de um cão, de uma árvore. Isso significa que nossa experiência anterior deixou em nós vestígios dessas imagens, razão pela qual a existência de representações é considerada a forma mais importante de memória”. A autora destaca os termos “imagem de representação” e “reflexo”, dois termos utilizados por Luria para se referir à representação mental. Ainda aponta diferença entre imagens de representação internalizadas e as imagens externas. Enfatiza que as imagens de representação são polimodais, isto é, compostas por vários elementos, tanto visuais, como táteis, auditivos ou motores. Ainda destaca vestígios de uma complexa atividade prática com objetos. Por exemplo, a imagem de representação de um limão, inclui tanto a forma exterior do objeto, como a sua cor, cheiro, sabor, peso e casca rugosa (“textura”); envolve o apalpamento (o tato), o olfato, a visão e o paladar. Agora, a imagem de uma mesa (representação) compreende não só o aspecto externo, pobre e esquemático da mesa, como também o seu emprego, a utilização sociocultural do objeto dentre outras funções.

A segunda peculiaridade da imagem de representação é que ela inclui sempre uma elaboração intelectual da impressão do objeto: a discriminação dos traços mais substanciais desse objeto e a sua inclusão em determinada categoria (generalização e classificação). A representação mental seria o resultado da “análise, síntese, abstração e generalização” (LIMA, 2006, p. 87).

Oliveira (1997) sintetiza as ideias de Vygotsky (1984), afirmando que “ao longo do processo de desenvolvimento, o indivíduo deixa de necessitar de marcas externas e passa a utilizar signos internos, isto é, representações mentais que substituem os objetos do mundo

real”. A representação mental adquire caráter material e significativo com a palavra. Este significado gera, no sujeito, a imagem material, uma vez que aglutina uma operação de classificação. Esses elementos que temos em mente são representações que substituem o real, duplicam-no, de certa forma. A relação com os outros é mediada por signos, elementos que representam ou expressam outros objetos, eventos, situações – em sua forma mais elementar é uma marca externa (OLIVEIRA, 1997, p. 30 e 35). Os signos são externos e se tornam internalizados, representam os elementos do mundo. O significado aprendido socialmente com a associação da palavra à coisa nos faz lidar mentalmente com o objeto e serve como signo mediador na expressão e compreensão do mundo. As representações mentais da realidade exterior são os principais mediadores a serem considerados na relação homem com o mundo.

Os sistemas de representação da realidade – e a linguagem é o sistema simbólico básico de todos os grupos humanos – são, portanto, socialmente dados. É o grupo cultural onde o indivíduo se desenvolve que lhe fornece formas de perceber e organizar o real, as quais vão construir os instrumentos psicológicos que fazem a mediação entre o indivíduo e o mundo (OLIVEIRA, 1997, p. 36).

Conforme Rosa e Ochaita (2005 *apud* LIMA, 2006, p. 89), os indivíduos privados de visão dispõem de várias possibilidades de perceber o mundo que os cerca. Os autores destacam também a capacidade de representação de diferentes sistemas sensoriais e as mudanças neles produzidas pelo processo de desenvolvimento.

### **2.3.1 Da sensação à percepção e pensamento**

Oliveira (1997) destaca que a mediação simbólica e a origem sócio-cultural dos processos psicológicos superiores são pressupostos fundamentais para explicar o funcionamento da percepção. E exemplifica: “a *visão humana* está organizada para perceber a luz, que revelará pontos, linhas, cores, movimentos, profundidade; a *audição* permite a percepção de sons em diferentes timbres, alturas e intensidades; o *tato* permite perceber a pressão, temperatura, textura” de dado objeto. Ainda considera que:

Os limites dessas e das demais sensações são definidos pelas características do aparato perceptivo da espécie humana: não escutamos ultra-sons, como o morcego e o golfinho; não percebemos movimento na água com a sutileza dos peixes; não somos capazes de nos orientar no espaço a partir de informações sobre temperatura, como as cobras (OLIVEIRA, 1997, p. 73).

O bebê humano nasce com suas possibilidades de percepção definidas pelas características do aparelho sensorial humano. Ao longo do desenvolvimento, entretanto, principalmente através da internalização da linguagem e dos conceitos e significados culturalmente desenvolvidos, “a percepção deixa de ser uma relação direta entre indivíduo e o meio, passando a ser mediada por conceitos culturais” (OLIVEIRA, 1997, p. 73).

Quando olhamos ou tocamos com o tato num óculos, “não vemos duas coisas redondas, ligadas entre si por uma tira horizontal e com suas tiras mais longas presas na parte lateral”, mas vemos imediatamente um óculos. Isto é, nossa relação perceptual com o mundo não se dá em termos de atributos físicos isolados, mas em termos de objetos, eventos e situações rotulados pela linguagem e categorizados pela cultura. Percebemos o objeto como um todo, como uma realidade completa, articulada, e não como um amontoado de informações sensoriais. Isso está relacionado ao percurso de desenvolvimento do indivíduo, ao seu conhecimento sobre o mundo, à sua vivência em situações específicas (OLIVEIRA, 1997, p. 75).

Dorneles (2007, p. 32) nos coloca que no caso dos cegos as “peculiaridades dos conceitos têm de ser desenvolvidas individualmente a partir de informações recebidas através dos olhos de pessoas normovisuais”. E, ainda, o processo de aprendizagem se dá através do tato, da audição, da olfação e da gustação, ou seja, das percepções sensoriais remanescentes. Para a aprendizagem escolar, quando o estudante é cego, emprega-se o sistema braille, e com isso o tato passa a ser a percepção sensorial mais utilizada, em conjunto com a audição, pois os estudantes ficam escutando as explicações do professor no decorrer da aula.

Somando-se ao sistema Braille e a explicação verbalizada com a linguagem matemática utilizada pelo professor, na pesquisa utilizamos recursos táteis adaptados, destacando dentre eles a “cartela de remédios para ensinar o conceito de matrizes, reconhecer seus elementos e seus tipos”.

No processo de efetivação desta parte da pesquisa utilizamos os conceitos das estruturas lúria (Blocos de Lúria) e mediações simbólicas para a efetiva abordagem do conceito de matrizes e seus tipos. No material didático tátil ‘cartela de remédio’ para conceituar matrizes, colamos *cartelas de remédio* (para representar os tipos de matrizes e abstrair seus conceitos) numa prancheta de papelão forrada com papel cartão vermelho, ilustrado na Figura 49.

Figura 49 - Cartelas de Remédio: Matrizes e seus tipos.



Fonte: Acervo da pesquisadora - PEM III - 2013.

Na parte superior da prancheta de papelão representamos primeiramente a matriz que batizamos de “*matriz cela Braille*” (com *três* linhas e *duas* colunas -  $B_{3 \times 2}$ ), em seguida outros tipos de matrizes, dentre elas, a *matriz quadrada* (com *duas* linhas e *duas* colunas -  $Q_{2 \times 2}$ ), a *matriz coluna* (com *três* linhas e *uma* coluna -  $C_{3 \times 1}$ ), a *matriz linha* (com *uma* linha e *três* colunas -  $L_{1 \times 3}$ ) e outra *matriz quadrada* (com *uma* linha e *uma* coluna -  $Q_{1 \times 1}$ ). Na parte inferior da prancheta representamos outra *matriz quadrada* (com *três* linhas e *três* colunas -  $Q_{3 \times 3}$ ), uma matriz M *transposta* à “*matriz Braille*” (com *duas* linhas e *três* colunas -  $M_{2 \times 3}$ ), *matriz linha* (com *uma* linha e *duas* colunas -  $L_{1 \times 2}$ ), *matriz coluna* (com *duas* linhas e *uma* coluna -  $C_{2 \times 1}$ ) e repetimos a *matriz linha* (com *uma* linha e *três* colunas -  $L_{1 \times 3}$ ), para verificar se o aluno perceberia que tinham matrizes iguais coladas em cantos diferentes da prancheta.

O significado apreendido mediante diferentes associações perceptivas permite um trabalho mental e se torna uma representação que serve como signo mediador na compreensão de mundo do sujeito. O grupo cultural em que o sujeito vive lhe fornece maneiras de perceber e organizar a realidade. Esses elementos são os mediadores entre o indivíduo e o mundo. Quando o indivíduo não vê e precisa conhecer o objeto “cartelas de remédio”, por exemplo, ele fará a representação mental do objeto utilizando os outros sentidos, tais como o tato e a audição. Com o tato ele percebe as linhas, forma, textura etc. Com a audição precisará que outra pessoa descreva as características do objeto, qual sua utilidade em nossa cultura. Assim,

o conceito “cartelas de remédio” teve seu significado esvaziado. Em seu lugar, foi atribuído o significado de matrizes, uma nova representação mental que faz a mediação entre o indivíduo e a matemática.

Ao relacionar os tipos de matrizes e seu conceito com o recurso didático tátil da Figura 49 com os blocos de Luria conceituados nas figuras 44, 45 e 46, o estudante cego com o seu foco de atenção direcionado (em vigília) reconheceu os objetos que estavam na prancheta. Primeiramente foi tocando com as mãos as cartelas de remédio coladas sobre a prancheta. Nesse primeiro momento de funcionamento do cérebro, 1º bloco de Luria (*sentir*) foi acionado: o estudante cego focou sua atenção tocando a prancheta com as cartelas de remédio, reconhecendo as formas, apresentando coordenação corporal e equilíbrio com o uso das mãos para movimentar o braço (integrando as informações motoras e sensoriais e alguns aspectos da memória relacionados aos movimentos).

Com o uso do tato (lobo parietal) e da audição (lobo temporal), da explicação do professor, o estudante movimentou suas mãos nas cartelas de remédio. E, reconhecendo a similaridade da “*cela Braille*” na primeira cartela tocada verbalizou “parece à cela Braille”. Nesse momento, o estudante utilizou as funções táteis-cinestésicas<sup>57</sup> e auditivas para ativar o 2º bloco de Luria e relacionar as percepções novas com um conceito já conhecido. Assim, o estudante recebeu, analisou e armazenou as informações que chegaram do mundo exterior e dos aparelhos do próprio corpo.

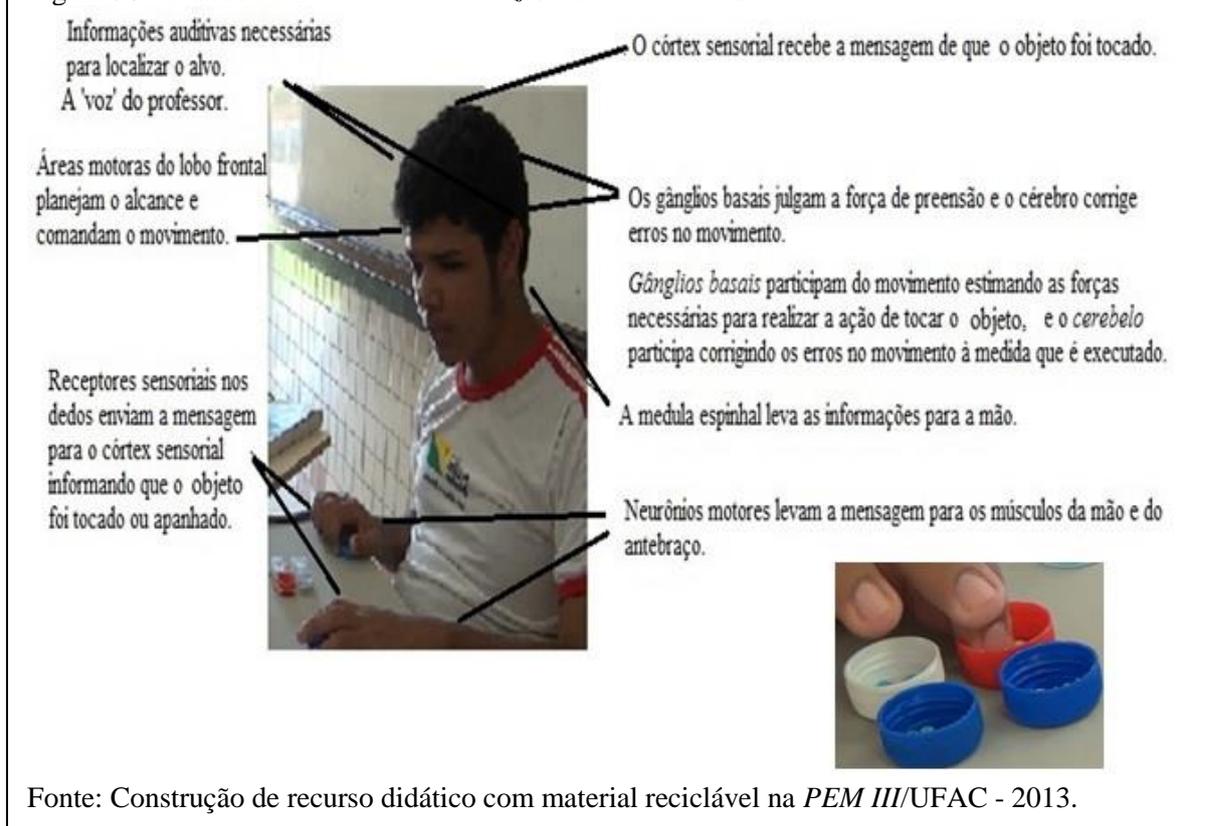
Quando ele conseguiu pensar de forma mais elaborada e agir, reconhecendo os tipos de matrizes quadradas, linha, coluna, transposta, dizendo sua compreensão e resolvendo situações-problema utilizando o lobo frontal, empregou o terceiro bloco de Luria.

Com o estudante cego Ezequiel do EJORB, desenvolvemos as atividades com matrizes, primeiramente com o kit de cartela de remédios, identificando seus tipos (Figura 49). Fazendo uso de outro recurso didático, construído com tampinhas de garrafa pet, miçangas (representando os números positivos) e argolas (para os números negativos) fixadas numa prancheta formamos tipos de matrizes (conforme a sua ordem -  $m \times n$ ) e representamos os valores dentro das tampinhas, de acordo com a sua lei de formação para em seguida explicar as operações com matrizes e o assunto de determinantes (Figura 50).

---

<sup>57</sup> Cinestesia (cine = movimento; estesia = sensação), que informa a posição do corpo no espaço e os movimentos que estão sendo executados (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 20).

Figura 50 - Blocos de Luria: kit de *Matrizes e Determinantes*.



A intervenção acima descrita teve por base o exercício dos conceitos de *sensação* e *percepção* em relação ao *tato*. Trazendo para a nossa discussão exemplos em outra esfera do conhecimento, verificamos que quando a mão toca uma frigideira quente, em nosso corpo temos os neurônios que sinalizam a dor. Foram identificados por Jessel e Kelley (1991 *apud* GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p. 161), dois tipos de fibras de dor: as fibras A-delta (neurônios mielinizados – condução rápida), para a dor aguda, imediata, e as fibras C (neurônios não-mielinizados – de condução lenta), para a dor crônica, obtusa, constante. Cada tipo de fibra envia informações para uma parte diferente do cérebro. No exemplo, ao tocar uma panela quente, sentimos dois tipos de dor, uma dor aguda, rápida localizada no ponto em que sua pele toca a panela (conduzida pelas fibras A-delta), seguida por uma dor de queimadura, lenta, obtusa, mais difusa (conduzida pelas fibras C).

As fibras A-delta são ativadas por uma forte pressão física ou temperaturas extremas. As fibras transmitem impulsos ao longo da medula espinhal para o tálamo, que envia informações para a área somatossensorial<sup>58</sup> do córtex cerebral. As fibras C são ativadas por mudanças químicas no tecido quando a pele é danificada. Quando as fibras C são ativadas,

<sup>58</sup> Área somatossensorial “recebe informações dos sentidos a respeito de pressão, textura, temperatura e dor. Quanto maior a necessidade de uso, de sensibilidade e de controle fino de uma determinada parte do corpo, maior será a área do córtex geralmente dedicada a ela” (STERNBERG, 2012, p.57).

elas enviam informações ao longo da medula espinhal para o tálamo, que transmite para as áreas cerebrais superiores, incluindo o lobo frontal.

No tato, cujo lobo relacionado é o lobo parietal, os estímulos são codificados para a dor, temperatura e pressão. O sentido háptico (tato ativo) ou cutâneo transmite sensações de dor, temperatura e pressão. Cabe salientar que os receptores de temperatura, toque e dor são neurônios sensoriais que terminam na camada mais externa da pele, a epiderme. Seus longos axônios entram no sistema nervoso central pelos nervos espinhais ou cranianos. Alguns dos receptores para toque e pressão leve são fibras nervosas na base de folículos do cabelo que respondem a movimentos do cabelo. Outros receptores são cápsulas na pele que respondem à vibração continuada, movimentos súbitos e pressão regular.

Dessa forma, os receptores são neurônios especializados nos órgãos dos sentidos, que passam impulsos para neurônios conectores quando recebem algum tipo de estimulação física ou química. Esse processo é conhecido por *transdução*. Depois da transdução nos receptores, os neurônios conectores nos órgãos dos sentidos transmitem informações para o cérebro na forma de impulsos neurais. A maioria das informações sensoriais vai primeiro para o tálamo. Os neurônios conectores do tálamo levam então a informação até o córtex, onde o cérebro interpreta os impulsos neurais que chegam como visão, cheiro, som, toque ou sabor.

Gazzaniga e Heatherton (2007, p. 152) analisam a percepção do estímulo, dividindo o processo em três partes. *Primeiro*, um estímulo físico invade os receptores de um órgão dos sentidos. *Segundo*, uma resposta fisiológica no órgão do sentido transduz a energia do estímulo em um código elétrico – um impulso neural – que é carregado para o encéfalo (tálamo). *Finalmente*, esse código é processado no cérebro, resultando em uma experiência psicológica: a percepção de imagem visual, som, gosto, cheiro, quente ou frio. Tradicionalmente, as primeiras duas partes são consideradas *sensação*, enquanto a última é a *percepção*.

### **2.3.2 O desenvolvimento da atenção básica rumo à atenção ativa**

Como descrito anteriormente na percepção, ao longo do desenvolvimento humano a mediação simbólica e a origem sociocultural dos processos psicológicos na concepção Vygotskyana, são pressupostos para explicar o funcionamento da percepção. Conforme Oliveira (1997, p. 75), o funcionamento da atenção ocorre de forma semelhante.

A autora nos coloca que inicialmente a atenção é baseada em mecanismos neurológicos inatos, e gradualmente vai adquirindo um controle voluntário, em grande parte fundamentada na mediação simbólica.

A atenção *voluntária* também chamada de *controlada* envolve a seleção ativa e deliberada pelo indivíduo da tarefa a ser desempenhada ou dos estímulos a serem atentados, em razão de seus interesses ou expectativas (ROZEMBERG, 2008, p. 14). Ela é “regulada por processos centrais do processamento cerebral” (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 44). Aqui podem ser importantes fatores como os estados internos do organismo (como a necessidade de água ou alimento) e a escolha pessoal determinada por um contexto específico ou por um objetivo a ser alcançado.

A atenção *involuntária ou automática* é suscitada pelas características dos estímulos, independente do posicionamento ativo do sujeito. É um tipo de atenção que não requer controle consciente do indivíduo, funcionando através do processamento automático das informações (MACAR, 2011 *apud* por ROSEMBERG, 2008, p.14).

Oliveira (1997, p. 75) nos esclarece que o bebê humano também nasce com mecanismos de atenção involuntária: estímulos muito intensos (como ruídos fortes), mudanças bruscas no ambiente, objetos em movimento, são elementos que invariavelmente chamam a atenção de uma criança, salientando que os mecanismos de atenção involuntária continuam presentes no indivíduo após o desenvolvimento da atenção voluntária.

Ao longo do desenvolvimento o ser humano passa a ser capaz de dirigir voluntariamente a sua atenção para elementos do ambiente por ele considerados relevantes, Oliveira destaca ainda que a relevância dos objetos da atenção voluntária está relacionada à atividade desenvolvida pelo indivíduo e ao seu significado, sendo, portanto, construída ao longo do desenvolvimento do indivíduo em interação com o meio em que vive.

Em vários momentos de nossa pesquisa identificamos exemplos relacionados a atenção voluntária descrita por Oliveira (1997) em relação aos mecanismos neurológicos inatos. Num desses momentos observamos que a estudante cega “Luana” conseguiu se desligar de outros estímulos do ambiente (o barulho do ventilador, o colega da carteira ao lado conversando) mantendo a sua atenção controlada - na “voz” do professor. Dessa forma conseguiu desenvolver suas atividades de matemática com os recursos táteis.

Nas atividades desenvolvidas no *I Seminário de Matemática*, com a utilização do material didático tátil (o círculo e a escrita da atividade no sistema Braille), Luana manteve sua atenção voluntária. Quando fez a comparação do círculo com o pneu da bicicleta, para a explicação da área circular, não precisou mais tocar no material adaptado, pois já havia

internalizado formas de controle de sua atenção. Se não houvesse essa seletividade “a quantidade de informação seria tão grande e desordenada que seria impossível uma ação organizada do organismo no mundo” (OLIVEIRA, 1997, p.75). Por isso, através do fenômeno da atenção selecionamos o que interessa e deixamos de lado o que for dispensável.

O comportamento seletivo de Luana foi repetido quando da realização do *II Seminário de Matemática*, em que foi abordado o tema dos gráficos estatísticos com o *kit* multiplano.

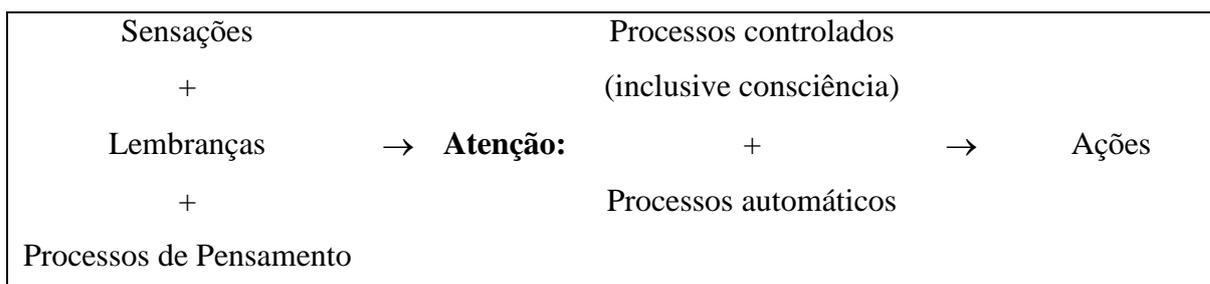
Sobre esse assunto Cosenza e Guerra (2011, p. 41) nos falam que boa parte dessa informação que atinge nossos órgãos do sentido não chega a ser processada, não só porque é desnecessária, mas também “porque nosso cérebro, apesar de constituído por bilhões de células interligadas por trilhões de sinapses, não tem a capacidade de examinar tudo ao mesmo tempo”. Cada espécie é dotada da capacidade de seleção de estímulos do ambiente que é apropriada para a sua sobrevivência. Matlin (2004, p.35) define a atenção como “uma concentração de atividade mental”. Já Sternberg (2012, p. 107), destaca a atenção como “o meio pelo qual se processa ativamente uma quantidade limitada de informação a partir da enorme quantidade de informação disponível por meio dos sentidos, da memória armazenada e de outros processos cognitivos”.

Para Sternberg há muitas vantagens em se ter processos de atenção de algum tipo. Os fenômenos psicológicos da atenção possibilitam o uso de recursos mentais limitados de maneira sensata. Ao diminuir a atenção sobre muitos estímulos externos (sensações) e internos (pensamentos e lembranças), podemos focar os estímulos que mais nos interessam.

A atenção acentuada também abre caminho para os processos de recordação, no qual é “mais provável que o indivíduo se recorde de informações às quais prestou atenção do que aquelas que ignorou” (STERNBERG, 2012, p. 108). Destacamos nos processos de recordação, as ações vivenciadas com Luana no *I* e *II Seminário de Matemática* por nós já referidos.

A atenção serve a três propósitos para desempenhar um papel causal na cognição. *Primeiramente* ajuda a monitorar as interações do indivíduo com o ambiente. *Em seguida*, ela ajuda as pessoas a estabelecerem uma relação com o passado (lembranças) e com o presente (sensações) para dar um sentido de continuidade da experiência. Essa continuidade pode até mesmo servir como base para a identidade pessoal. *Em terceiro lugar*, a atenção ajuda no controle e no planejamento das ações futuras, que se faz com base nas informações do monitoramento e das ligações entre as lembranças do passado e as sensações do presente. (STERNBERG, 2012, p. 108). Ver Quadro 11.

Quadro 11 - Atenção consciente e os três propósitos para desempenhar um papel na cognição.

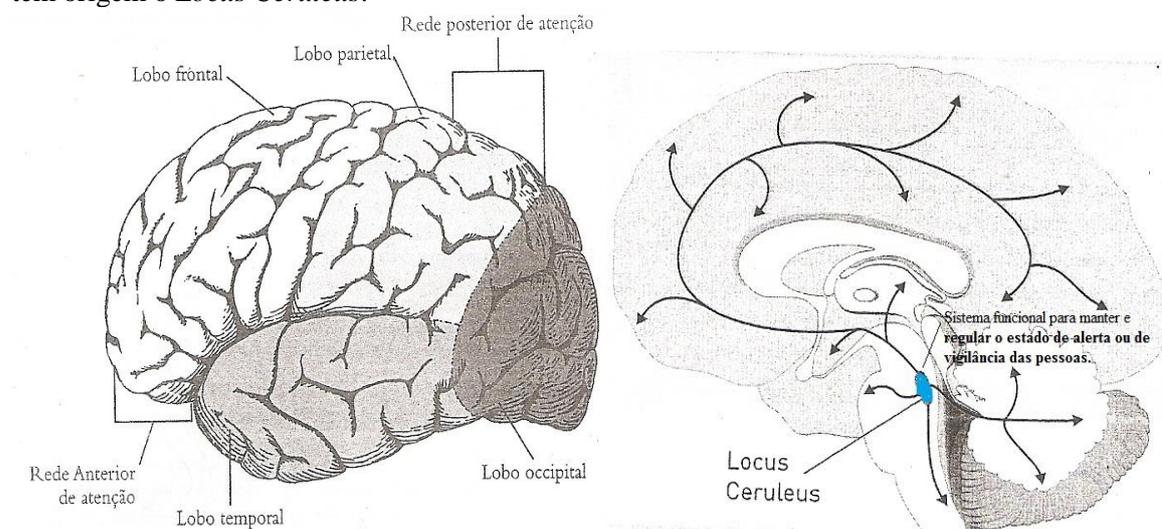


Fonte: Sternberg (2012, p. 108).

Segundo Sternberg (2012, p. 108) a “atenção funciona como meio de direcionar os recursos mentais para a informação e os processos cognitivos que estão mais em evidência, em um determinado momento”. Quando se analisa a atenção, um aspecto do funcionamento do cérebro que precisa ser considerado é o nível de vigiância ou de alerta em que se encontra em um determinado momento. Durante a sonolência o funcionamento da atenção e da memória fica prejudicado. Porém, podemos destacar que o sono é importante para a aprendizagem. Também um estado de alerta extremo, causado por uma condição de ansiedade pode prejudicar a atenção e o processamento cognitivo (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 43).

É necessário um nível de vigiância adequado para que o cérebro possa manipular a atenção. A vigiância é definida por Sternberg (2012, p. 125), como “capacidade do indivíduo de prestar atenção em um campo de estimulação por um período prolongado, durante o qual busca detectar o surgimento de um determinado estímulo-alvo de interesse”. No cérebro existe um sistema funcional para a regulação dos níveis de vigiância e duas regiões importantes nas tarefas sobre a atenção, uma região anterior e uma região posterior, representados na Figura 51.

Figura 51 - Duas regiões importantes nas tarefas sobre atenção e visão esquemática do circuito que tem origem o *Locus Ceruleus*.



Fonte: Matlin (2004, p.43); Cosenza e Guerra (2011, p. 43).

O principal circuito desse sistema estrutura-se a partir de um grupo de neurônios que possuem um pigmento que dá a essa região uma coloração azulada. Esse agrupamento é denominado de *locus ceruleus* (local azul), com localização no mesencéfalo, uma porção do encéfalo abaixo do cérebro. O principal neurotransmissor produzido por esses neurônios é a *noradrenalina*, importante para a regulação e o estado de alerta do organismo.

O primeiro circuito neuronal que governa a atenção é o que se dedica a regulação da vigilância, destacado no 1º bloco de Luria.

Inicialmente, um estímulo periférico captura e desloca o *foco da atenção*; segue-se então o ajuste desse foco na nova direção, visando obter uma discriminação do estímulo, até que se consiga captar de forma precisa a informação desejada.

Primeiro há um *circuito orientador* localizado no córtex do *lobo parietal*, o qual permite o desligamento do foco atencional de um determinado alvo e o seu deslocamento para outro ponto, bem como o ajuste fino para que os estímulos sejam bem mais percebidos (centros localizados fora do córtex cerebral que participam desse circuito, os colículos superiores<sup>59</sup>, situados no mesencéfalo, e porções do tálamo). Esse circuito permite ainda que o foco da atenção seja dirigido a outros sistemas sensoriais. Relacionando com os estudantes cegos, pode-se privilegiar a audição em vez da visão, por exemplo.

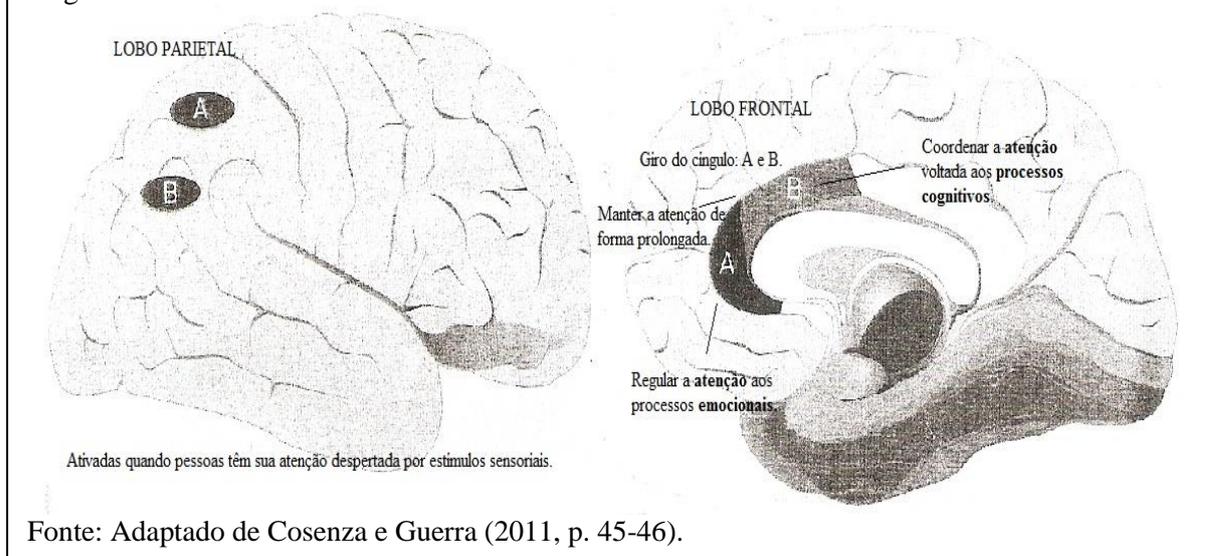
O segundo circuito, chamado de *circuito executivo*, permite que se mantenha a atenção de forma prolongada, ao mesmo tempo em que são inibidos os estímulos distraidores. Seu centro mais importante localiza-se em uma área do córtex frontal: a porção mais anterior de uma região conhecida como giro do cíngulo, situado na parte interna do hemisfério cerebral. Lembrando que uma função importante da atenção executiva é que ela está relacionada aos mecanismos de autoregulação, ou seja, com a capacidade de modular o comportamento de acordo com as demandas cognitivas, emocionais e sociais de uma determinada situação, sendo importante para o bom funcionamento da aprendizagem consciente.

A atenção executiva tem relevância tanto no controle cognitivo quanto no emocional, e é interessante notar que na região do giro do cíngulo podem ser identificadas duas áreas diferentes. Uma delas está organizada de forma a regular a atenção aos processos emocionais (Área A), enquanto a outra tem conexões que permitem coordenar a atenção voltada aos processos cognitivos (Área B). Veja Figura 52.

---

<sup>59</sup> Os colículos superiores estão envolvidos nos reflexos visuais e no controle dos movimentos oculares, mais concretamente nos movimentos sacádicos dos olhos. Têm uma forma ovóide, alongados de dentro para fora e de trás para a frente. Cada um relaciona-se com o corpo geniculado externo (do tálamo) correspondente através de um feixe branco, denominado braço conjuntival superior (MACHADO, 2005, p.25).

Figura 52 - Atenção despertada pelos órgãos sensoriais – lobo parietal e a região do giro do cíngulo.



Cosenza e Guerra (2011, p. 46) destacam que uma dessas áreas (A e B) pode ser inibidora do funcionamento da outra. Por exemplo, as emoções negativas intensas podem interferir na atenção ao processo cognitivo.

A atenção pode ser regulada de duas formas: de baixo para cima (*bottom-up*) e de cima para baixo (*top-down*). No primeiro caso são importantes os estímulos periféricos e suas características (como a novidade ou o contraste) e esse tipo de atenção pode ser chamado de *atenção reflexa*. No segundo caso, a atenção é regulada por aspectos centrais do processamento cerebral, e esse tipo pode ser chamado de *atenção voluntária*.

Conforme Cosenza e Guerra (2011, p. 44), um exemplo de modelo de funcionamento da atenção que costuma ser muito usado é aquele em que escutamos o nosso nome sendo pronunciado em uma roda de conversação muito próxima onde estamos. Neste caso, somos capazes de desviar o foco da atenção, e usualmente iremos dirigi-lo de forma a escutar melhor o que está sendo falado a nosso respeito pelo grupo.

No período do contra turno, a SRM é disponibilizada aos alunos com necessidades especiais sob a orientação de um(a) professor(a) especialista, que poderia incentivar os estudantes cegos na utilização de recursos como o sorobã, especialmente quando estes não conseguem realizar algum cálculo matemático de cabeça.

Cosenza e Guerra (2011, p. 48) esclarecem que terá mais chance de ser significativo aquilo que tenha ligações com o que já é conhecido, que atenda as expectativas ou que seja estimulante e agradável. Uma exposição prévia do assunto a ser aprendido, que faça ligações do seu conteúdo com o cotidiano do aprendiz e que crie as expectativas adequadas é uma boa

forma de atingir esse objetivo. Exemplos das atividades desenvolvidas nos seminários com Luana, descritos no capítulo I desta pesquisa, são significativos da ação referida pelos autores.

Como destacam Cosenza e Guerra (2011):

Um ambiente estimulante e agradável pode ser criado envolvendo os estudantes em atividades que eles assumam um papel ativo e não sejam meros expectadores. Lições centradas nos alunos, o uso da interatividade, bem como a apresentação e a supervisão de metas a serem atingidas são também recursos compatíveis com o que conhecemos do funcionamento dos processos atencionais (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 48).

Os autores esclarecem que o manejo do ambiente tem grande importância na minimização de elementos distraidores e na flexibilização dos recursos didáticos, como o uso adequado da voz e da postura. Elementos como o humor e a música podem ser essenciais nos processos atencionais, principalmente para o estudante de menor idade, mas também para plateias mais maduras.

Nos estudos sobre atenção, pesquisadores como Matlin (2004, p.35-36), Sternberg (2012, p. 124), Gazzaniga e Heatherton (2005, p.100) destacam ainda uma distinção entre a atenção dividida e a atenção seletiva. Nas tarefas da atenção dividida, “as pessoas devem atender a duas ou mais mensagens simultâneas, respondendo a cada uma conforme o necessário” e nas de atenção seletiva “são instruídas para responderem de maneira seletiva a determinadas fontes de informação sem tomar conhecimento de outras” (MATLIN, 2004, p. 36).

Para Sternberg (2012, p. 124), no primeiro caso, “frequentemente, as pessoas conseguem realizar mais de uma tarefa ao mesmo tempo e redirecionam os recursos da atenção, distribuindo-os prudentemente, segundo as necessidades”.

No percurso de nossa pesquisa verificamos casos em que o estudante cego ao mesmo tempo em que ouviu a voz do professor, acompanhou o conteúdo com o tato no livro didático adaptado no sistema Braille e ainda falou ou escreveu com a Máquina Pérkins, mas quando o professor deu ênfase com o tom da sua voz a algum conceito, o aluno redirecionou todo o foco da atenção em direção à voz do professor.

No segundo caso, o autor nos coloca que “constantemente as pessoas fazem escolhas com relação aos estímulos aos quais prestam atenção ou ignoram”. Ainda nos esclarece que o foco concentrado de atenção em determinados estímulos de informação melhora a capacidade de manipulá-los para outros processos cognitivos, como a compreensão verbal ou a solução de problemas. Nesse tipo de estímulo destacamos a ação do estudante cego que, em meio a tantos tons de vozes na sala de aula, reconhece a voz de seu professor e ignora os outros

estímulos, dentre eles a conversa dos outros estudantes, o arrastar de carteiras, o toque do celular, pessoas que chegam mais tarde à aula, etc.

Assim, o avanço do conhecimento neurocientífico nos fornece agora a confirmação de sua base biológica. Crianças em seus primeiros meses de vida, ainda não possuem esses sistemas amadurecidos e sua atenção é basicamente regulada pelos estímulos periféricos. Aos poucos, vão adquirindo a capacidade de dirigir sua atenção até atingir os níveis encontrados nos adultos. Os idosos já possuem dificuldades com a atenção, principalmente na inibição dos estímulos distraidores. Já os adolescentes e adultos jovens, abusam de sua capacidade atencional, podemos observá-los estudando em um livro aberto em frente ao computador, que está ligado, enquanto escutam música em volume elevado em outro equipamento.

Importante esclarecer que duas informações que viajem por um mesmo canal não serão processadas ao mesmo tempo, pois o cérebro será obrigado a alternar a atenção entre as informações concorrentes. Mesmo quando estamos dividindo a atenção pela utilização de canais sensoriais diferentes, o desempenho não é o mesmo, e aspectos importantes da informação podem ser perdidos. Cosenza e Guerra (2011, p.47), afirmam que “ao tentar dividir a atenção, o cérebro processará melhor uma informação de cada vez. [...] O cérebro está permanentemente preparado para apreender os estímulos significantes e aprender as lições que daí possam decorrer”. Portanto, uma boa maneira de capturar a atenção é apresentar o conteúdo a ser estudado de maneira que os alunos reconheçam como importante.

Sternberg (2012) nos esclarece, baseado nos estudos de Posner e Rothbart (2007) que os estudos com neuroimagem na área da atenção, definem três subfunções da atenção: estado de alerta, orientação e atenção executiva. O *estado de alerta* se define como a preparação para atender a um evento que se aproxima e inclui também o processo de se chegar a esse estado de preparação. As áreas do cérebro utilizadas para essa função são: a junção parietal temporal, a superior parietal, o campo frontal do olho e o colículo superior. O neurotransmissor que modula o estado de alerta é o acetilcolina (Ach), comentado no Quadro 9. A disfunção do sistema de alerta está ligada às mudanças atencionais à medida que se envelhece e também ao transtorno e déficit de atenção e hiperatividade (TDAH).

A segunda função da atenção é a *orientação*, que é definida pela orientação dos estímulos a serem atendidos. As áreas do cérebro ligadas a essa função são o *locus ceruleus* direito frontal (Figura 51), o córtex direito frontal e o córtex parietal, sendo que o neurotransmissor que modula a orientação é a norepinefrina. A disfunção nesse sistema está relacionada ao autismo.

A função final, chamada de *atenção executiva*, compreende os processos de monitoramento e de resolução de conflitos que surgem nos processos internos. Esses processos incluem pensamentos, sentimentos e reações. As áreas do cérebro envolvidas nesta função final do processo atencional são a cingulada anterior, a ventral lateral, a pré-frontal e os gânglios basais. O neurotransmissor mais ligado à atenção executiva é a dopamina. A disfunção no sistema está associada ao mal de Alzheimer, ao distúrbio de personalidade limítrofe e à esquizofrenia (STERBERG, 2012, p. 148).

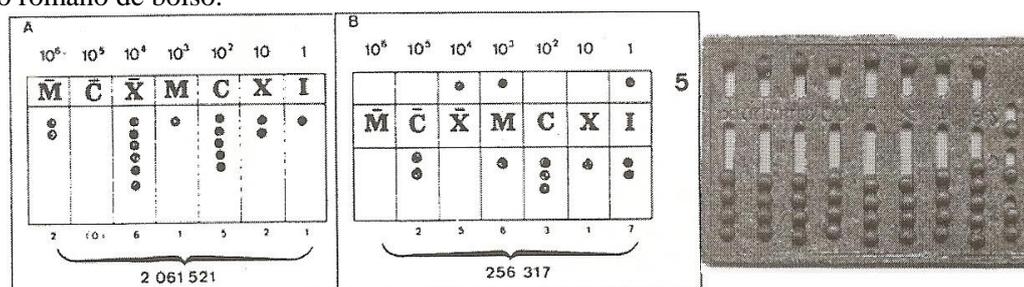
Cosenza e Guerra (2011) nos falam que a manutenção da atenção por um período prolongado exige a ativação de circuitos neurais específicos, e que, após algum tempo, a tendência é que o foco atencional seja desviado por outros estímulos do ambiente ou por outros processos centrais, como novos pensamentos. E, apontam que:

Exposições muito extensas dificilmente serão capazes de manter todo o tempo o foco atencional, sendo importante dividi-las em intervalos menores. Isso pode ser feito por meio de pausas para descanso, por intermédio do humor, de modo a provocar relaxamento, ou pela divisão de tempo disponível em diferentes estratégias pedagógicas, ou módulos, em que o foco atencional possa ser dirigido para os aspectos específicos do conteúdo apresentado (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 48).

Assim, na Fase I da pesquisa, o manejo do ambiente teve grande importância para despertar a atenção do estudante cego: o uso adequado da voz do professor, da postura e o livro didático no sistema Braille, serviram inicialmente para minimizar os elementos distraidores. Outros recursos foram surgindo conforme a necessidade dos estudantes cegos e foram construídos e sendo utilizados nos momentos de formação durante as disciplinas e nas intervenções nas escolas no decorrer da pesquisa. Destacamos a utilização do sorobã para a realização das quatro operações matemáticas fundamentais, no momento de resolver problemas; recursos adaptados em alto relevo (construção de kits pedagógicos) e o multiplano.

O sorobã foi uma invenção dos romanos que ficou conhecido como uma “calculadora portátil” denominada de ábaco de bolso (Figura 53).

Figura 53 - Sistema de representação decimal do ábaco romano (A e B). Réplica de bronze do ábaco romano de bolso.



Fonte: (PEIXOTO, SANTANA e CAZORLA, 2006, p.14).

Esse instrumento consistia em uma pequena placa metálica dividida em dois conjuntos de sulcos ou colunas. O conjunto de sulcos da parte inferior possuía quatro pedras valendo, cada uma, uma unidade de ordem decimal correspondente; o conjunto da parte superior era mais curto e tinha uma pedra apenas, cada uma de valor cinco vezes maior. O princípio era análogo ao ábaco romano, partindo da direita para a esquerda cada sulco ou coluna representava uma potência de dez. A exceção eram as duas primeiras colunas à direita destinadas aos cálculos com frações. Usava-se o sistema decimal para o cálculo com inteiros e o sistema duodecimal, para o cálculo com frações.

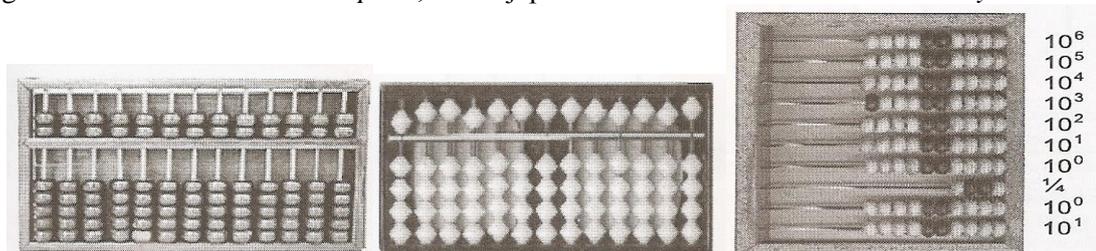
Os romanos trabalhavam com um sistema fracionário baseado na divisão do *as*, (nome de uma unidade monetária, ponderável ou aritmética), em doze subunidades chamadas de *onças*.

Comentando a obra de Davis (1992), Peixoto, Santana e Cazorla (2006) afirmam que:

O ábaco tornou-se a principal máquina de calcular dos ocidentais. Seu uso também se espalhou pelo Oriente. No século VI d. C. o ábaco já era conhecido na China e chamado de *suan pan* ou tábua aritmética. No Japão, no século XVII, seu uso era comum entre o povo; [...] recebeu o nome de *soroban*, que significa “bandeja de cálculo” (PEIXOTO, SANTANA e CAZORLA, 2006, p.14).

Os ábacos atuais não diferem muito do modelo romano. Os sulcos foram substituídos por arames ou hastes e as pedras (ou fichas) por contas que deslizam por elas. No ábaco há quatro contas no quadro inferior, cada uma de valor um, e uma no quadro superior de valor cinco, sendo que em cada haste (que chamaremos de eixo) pode-se representar valores de 0 a 9. Os modelos de ábacos foram nomeados conforme a cultura de cada povo: *suan pan* (chinês), *soroban* (japonês) e *ábaco russo* (*schoty*), conforme ilustra a Figura 54.

Figura 54 - Ábaco chinês “*suan pan*”; ábaco japonês “*soroban*” e ábaco russo “*schoty*”.



Fonte: (PEIXOTO, SANTANA e CAZORLA, 2006, p.15).

O instrumento foi aprimorado para ser utilizado por alunos com necessidades especiais visuais. A diferença é que ele possui um tapete de borracha no fundo que fixa as contas quando são registrados os valores. A leitura dos valores é feita pelo tato e as contas não podem deslizar livremente como no sorobã tradicional.

Para facilitar a leitura, na barra central e na moldura, existem pontos e traços em alto relevo para indicar respectivamente as ordens e a mudança de classe. No Brasil, o sorobã adaptado é produzido pela empresa Bengala Branca Importação e Comércio Ltda (Figura 55). Nos Estados Unidos o sorobã é conhecido como ‘*abacus*’. Detalhes com o histórico e a realização das operações em Bandeira, Silva e Bezerra (2013) e Bandeira, Bezerra e Lima (2012, p. 179-193).

Figura 55 - Sorobã brasileiro adaptado sendo utilizado nos momentos de intervenção.



Fonte: Nossa intervenção junto a aluna cega na SRM do CEAN com a *PEM IV*- 2013.

Na figura acima destacamos a vivência com a estudante cega Luana durante o processo de aprendizagem de função exponencial e função do 2º grau. Nesta atividade a estudante utilizou as três funções da atenção: a vigilância, a orientação e a atenção executiva precisando utilizar as técnicas e didáticas de cálculo com o sorobã nas operações de multiplicação.

Os discentes da Licenciatura em Matemática precisaram aprender a usar o sorobã para poder auxiliar a estudante cega com as operações de multiplicação para os cálculos com a função exponencial. Esse foi um dos desafios vivenciados pelos Professores em Formação Inicial (PFI) da UFAC que conseguiram aprender as operações com a própria estudante cega da escola durante a ação na SRM do CEAN. Isso levou-nos a construir um plano de ação, durante as aulas na UFAC nas disciplinas de *PEM III* e *IAEM*, com práticas para resolver operações fundamentais com o sorobã.

Também relatamos a criatividade de Jonadabe Oliveira da Silva que construiu dois sorobãs em tamanho ampliado durante a disciplina de *IAEM* para ensinar Técnicas e Didáticas com o recurso. Os dois sorobãs foram disponibilizados para o desenvolvimento de minicursos, bem como para a apresentação das *Práticas de Ensino de Matemática* em eventos científicos (Figura 56).

Figura 56 - PFI aprendendo técnicas e didáticas com o sorobã adaptado nas aulas de IAEM e apresentando em evento científico na UFAC na II Semana de Matemática.



Fonte: Acervo da pesquisadora – 2013.

Outro ponto importante presente no memorial do PFI Jonadabe consistiu na facilitação da apresentação dos gráficos de funções com a utilização de recursos adaptados para as intervenções. Antes disso, havia imensa dificuldade na apresentação desses recursos para estudantes deficientes visuais: eles apenas ouviam o que o professor falava. Destacamos a criatividade do PFI em relacionar o conteúdo que estava sendo abordado pelo professor da escola com algo que a estudante conhecesse, apontando para a importância da construção de recursos adaptados pelo professor. Segue o depoimento no memorial do PFI<sup>60</sup> Marcelo (MPFI nome simbólico) nas disciplinas de PEM IV e IAEM com as intervenções na Escola Jornalista Armando Nogueira (CEAN) no ano de 2013:

*Vou relatar um pouco a minha experiência com a aluna Luana do Colégio[Escola] Armando Nogueira. O assunto que estava sendo tratado na sala de aula era função do 2º grau. Então, a partir daí comecei a tentar ensinar o conteúdo. Iniciei mostrando a fórmula geral da equação e fui explicando o que era cada termo. Em seguida fui explicar o **gráfico** de uma função do segundo grau. Acho que isso foi a **parte mais difícil**, pois **Luana não conseguia entender somente** com o recurso da **audição** e, até então, esse era o único recurso que eu tinha. Aí ficava me perguntando **como eu iria***

<sup>60</sup> MPFI seguido do nome simbólico significa o depoimento no memorial do Professor em Formação Inicial do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC. Os depoimentos dos colaboradores da pesquisa seguem no texto com a formatação: quando for mais de três linhas (recoo à esquerda: 1,5 cm, itálico, fonte 10, espaço simples) e com menos de três linhas no decorrer do texto em itálico e entre aspas, com fonte 12.

*explicar um desenho [gráfico] para uma pessoa cega. Aí me veio a ideia de trazer o conteúdo para o cotidiano dela. Eu pude perceber que se eu explicasse contextualizando ficaria mais fácil (eu estava tentando explicar o desenho [gráfico] da parábola). E ela [Luana] dizia que não conseguia entender como era. E mesmo ela relatando ficava claro que ela não estava abstraindo. Então, disse a ela que quando a função fosse positiva (o  $a$ ), a parábola seria com a concavidade para cima. Contextualizando disse: que essa parábola era um sorriso e que poderia ser também um copo pronto para ser usado. E, se a função for negativa (o  $a$ ) ela será triste ou um copo emborcado.*

*Outros recursos que foram disponibilizados, o material adaptado em braile que ajudou bastante a Luana e o multiplano que ajudávamos nos gráficos.*

*A minha maior dificuldade basicamente foi em relação a tudo, pois era tudo muito novo e diferente. O receio de não saber explicar ou transmitir o conteúdo, os recursos que me eram disponibilizados: como o Braile que eu não sei ler, o sorobã que ainda estou aprendendo as quatro operações, e principalmente o contato com uma pessoa cega, que foi bem interessante, pois além de ensinar o conteúdo para ela, pude aprender também, especificamente a lidar e tratar uma pessoa cega. [Grifo nosso]. (MPFI Marcelo - 1º semestre de 2013).*

Com o depoimento do discente acima destacado, apontamos que a formação precisa preparar os novos docentes para a mudança educativa e social. Nas palavras de Ponte (2002, p.3) precisamos “ensinar a matemática próxima da realidade do aluno” e com nossas experiências na educação há mais de duas décadas verificamos que este é um ponto favorável ao entendimento do conhecimento científico. Outro aspecto importantíssimo é a práxis pedagógica, conseguir relacionar a teoria e a prática na formação inicial dos professores de matemática, para sua efetiva ação na sala de aula.

Com as disciplinas *Prática de Ensino de Matemática IV*, *PEM III* e *IAEM* a pesquisa-ação foi assumindo um caráter de criticidade, e, conforme Pimenta (2006):

A condição para ser pesquisa-ação crítica é o mergulho na práxis do grupo social em estudo, de onde se extraem as perspectivas latentes, o oculto, o não familiar que sustentam as práticas, e as mudanças serão negociadas e geridas no coletivo. Nesta direção as pesquisas-ação colaborativas, na maioria das vezes, assumem também o caráter de criticidade (FRANCO, 2004 *apud* PIMENTA, 2006, p. 53).

Como colocado na Figura 56 e depoimento no MPFI Marcelo, a metodologia da pesquisa-ação foi se organizando a partir das situações vivenciadas pelos colaboradores da pesquisa, revelando pontos a serem melhorados durante a formação inicial do profissional em matemática. Um dos momentos especiais da vivência de nossa pesquisa-ação ocorreu quando, para ensinar a função do 2º grau, o PFI se utilizou da expressão labial inferior do sorriso da estudante para conceituar o gráfico de concavidade voltada para cima (ou um copo, de boca para cima, pronto para ser usado). Semelhantemente para conceituar concavidade voltada para baixo utilizou uma situação do cotidiano da estudante: pegou um copo e o virou sobre a mesa, executando na prática o gráfico da função de 2º grau ou ainda a expressão labial superior.

Citando Franco (2004), Pimenta (2006) aponta que:

A pesquisa-ação crítica considera a voz do sujeito, sua perspectiva, seu sentido, mas não apenas para registro e posterior interpretação do pesquisador, a voz do sujeito fará parte da tessitura da metodologia da investigação. Nesse caso, a metodologia

não se faz através das etapas de um método, mas se organiza pelas situações relevantes que emergem do processo. Daí a ênfase no caráter formativo desta modalidade de pesquisa, pois o sujeito deve tomar consciência das transformações que vão ocorrendo em si próprio no processo. É também por isto que tal metodologia assume o caráter emancipatório, pois mediante a participação consciente, os sujeitos da pesquisa passam a ter oportunidade de se libertar de mitos e preconceitos que organizam suas defesas à mudança e reorganizam a sua autoconcepção de sujeitos históricos (FRANCO, 2004, *apud* PIMENTA, 2006, p.53).

E, quando na sala de aula o professor de matemática perguntou a estudante cega sobre o conceito da função do segundo grau, em relação ao gráfico, a explicação dada por ela estava de acordo com o seu aprendizado prático realizado com o PFI: “um sorriso ou um copo virado para cima é a parábola para cima e quando estou triste ou copo de cabeça para baixo, a parábola tem concavidade para baixo” afirmou Luana com segurança. Este episódio consolidou na memória da estudante o assunto abordado, clarificando o processo cognitivo da memória, tema abordado na sequência desta pesquisa.

### **2.3.3 O desenvolvimento da memória e as funções psicológicas superiores**

Com relação à memória, Oliveira (1997, p. 77) nos diz que Vygotsky também trabalha com a importância da transformação dessa função psicológica ao longo do desenvolvimento da criança. Em suas discussões Vygotsky distingue a *memória natural* (processo psicológico básico), não mediada, e a *memória mediada* por signos (função psicológica superior). A primeira, assim como a percepção sensorial e a atenção involuntária, “é mais elementar, mais claramente presente nas determinações inatas do organismo da espécie humana, surgindo como consequência da influência direta dos estímulos externos sobre os indivíduos” (OLIVEIRA, 1997, p. 77).

A autora exemplifica a memória natural com a reação de um bebê que faz movimentos de sucção ao ver a mamadeira, reagindo a ela como estímulo. Esse estímulo produz a reação de sucção pelo fato de haver uma lembrança da conexão mamadeira/ato de mamar fixada na memória do bebê. A memória natural, na espécie humana, é semelhante à memória existente nos outros animais, “refere-se ao registro não voluntário de experiências, que permite o acúmulo de informações e o uso dessas informações em momentos posteriores, na ausência das situações vividas anteriormente” (OLIVEIRA, 1997, p. 77).

A *memória mediada*, utilizada pelo PFI na explicação da função do segundo grau, inclui a ação voluntária do indivíduo no sentido de apoiar-se em elementos mediadores que o ajudem a lembrar-se de conteúdos específicos. A memória “permite ao indivíduo controlar

seu próprio comportamento, por meio da utilização de instrumentos e signos que provoquem a lembrança do conteúdo a ser recuperado, de forma deliberada” (OLIVEIRA, 1997, p. 77).

Nas atividades com os estudantes cegos, empregamos diversas formas de utilização de signos para auxiliar a memória e compreensão dos conceitos matemáticos. No I seminário, a estudante cega, utilizou como signo ‘o pneu da bicicleta’, para explicar a turma sobre a área do círculo e um recurso didático feito em EVA, representando o círculo e seu raio. Já no II seminário, ela utilizou vários signos - pinos, ligas, barras e o multiplano retangular, para explicar os gráficos estatísticos. Estas vivências pedagógicas foram ilustradas nas figuras 14, 17, 18 e 21.

É interessante observar que os mecanismos mediadores são mecanismos internalizados. A rotulação por meio da linguagem e a relação com um conhecimento anteriormente possuído dirigem sua “atenção e sua memória de forma deliberada, orientando sua percepção e facilitando a realização da tarefa” (OLIVEIRA, 1997, p. 78).

Com o uso desses signos, a capacidade de memorização fica significativamente aumentada e sua relação com conteúdos culturais e, portanto, com processos de aprendizado, ficam claramente estabelecidas. Com o desenvolvimento histórico cultural o ser humano desenvolve, portanto, modos de utilização do mecanismo de memória que distanciam seu desempenho daquele definido pelas formas naturais de funcionamento psicológico.

Na concepção que Vygotsky tem do humano é impossível pensar o ser humano privado do contato de um grupo cultural, que lhe fornecerá os instrumentos e signos que possibilitarão o desenvolvimento das atividades psicológicas mediadas, tipicamente humanas. O aprendizado, nesta concepção, é o processo fundamental para a construção do ser humano e para Vygotsky, este processo sempre envolve a interferência, direta ou indireta, de outros indivíduos e a reconstrução pessoal da experiência e dos significados (OLIVEIRA, 1997, p. 78-79).

Para Cosenza e Guerra (2011, p. 51), existem diferentes tipos de memória com subdivisões, das quais se encarregam sistemas e estruturas cerebrais diferentes. No documentário em busca da memória Kandell (2010) destaca a forma tradicional de classificação da memória de acordo com seu tempo de duração. Classificação também utilizada por vários pesquisadores, dentre eles, Guyton e Hall (2006, p. 723), Matlin (2004, p. 7-8), destacando o modelo de memória de Atkinson-Shiffrin (1968) que propunha que algum material da memória sensorial passa então para a memória de curto prazo.

A *memória de curto prazo*, atualmente chamada de *memória de trabalho*, contém somente a pequena quantidade de informações que estamos usando de maneira ativa. De

acordo com o modelo de memória de Atkinson-Shiffrin (1968) o material que foi usado repetidamente é transferido da memória de curto prazo para a de longo prazo.

A memória de longo prazo possui uma capacidade grande e contém lembranças que têm algumas décadas, além de lembranças chegadas poucos minutos antes. Contudo, a maioria dos psicólogos cognitivistas divide o enorme domínio da investigação da memória em duas partes, mais por conveniência: *memória de curto prazo*, encarregada de armazenar acontecimentos recentes, e uma *memória de longo prazo*, responsável pelo registro de nossas lembranças permanentes.

Com o avanço das pesquisas no campo da psicologia cognitiva e das neurociências, tem sido possível traçar um quadro bem mais complexo, resultando no aparecimento de outras classificações que explicam melhor o funcionamento de nossa memória.

É importante reconhecer que existem conhecimentos adquiridos, lembrados e utilizados conscientemente, e outros em que a memória se manifesta sem esforço ou intenção consciente, ou seja, sem que tenhamos consciência de que estamos nos lembrando de alguma coisa. Os da primeira forma, são denominados de *memória explícita*, enquanto os da segunda constituem a *memória implícita*. Como exemplo da primeira, a lembrança do que comemos no almoço, nosso número de telefone e os da segunda, nossa habilidade de escovar os dentes e andar de bicicleta.

Cosenza e Guerra (2011, p. 52) em relação à *memória explícita* distinguem uma *forma de armazenamento* que é *transitória*, extremamente importante para a regulação cotidiana de nosso comportamento (antes conhecida como *memória de curta duração* e atualmente denominada de *memória de trabalho* ou *memória operacional*) e outra como *memória permanente* – tradicionalmente chamada de *memória de longa duração*.

Já nos reportamos que para uma informação relevante se tornar consciente, passa primeiramente pelo filtro da atenção. Admite-se que a primeira impressão em nossa consciência se faz por meio de uma *memória sensorial* – ou *memória imediata*, que no caso dos estudantes cegos, correspondem à audição (lobo temporal) exemplificada através da percepção da voz do professor e do sistema *Dosvox*; ao tato (lobo parietal): exemplificamos vários recursos didáticos (como o livro didático adaptado em Braille, recursos didáticos adaptados em alto relevo, multiplano) que ativa a memória sensitiva háptica e os outros sentidos (olfativo, gustativo e cinestésico). A *memória sensorial* tem a duração de alguns segundos e corresponde a ativação dos sistemas sensoriais relacionados a ela. Caso a informação seja considerada relevante, poderá ser mantida na consciência por um tempo

maior, por meio de um sistema de repetição (por meio de recursos verbais ou por meio da imaginação visual, ou da utilização de recursos táteis); do contrário, será descartada.

Matlin (2004, p. 60) destaca o *modelo de memória de trabalho* de Alan Baddeley (1999), mostrando três componentes – o *circuito fonológico* (que armazena um número limitado de sons por um período curto), o *bloco de esboço visioespacial* (armazena informações visuais e espaciais) e o *executivo central* (integra as informações que vêm do circuito fonológico e do bloco de esboço visioespacial, bem como da memória de longo prazo). Existem evidências de que os dois processos iniciais dependem de sistemas neurais diferentes.

Pensando na ação do estudante cego ao ouvir a explicação do professor através de sua audição (lobo temporal) entra em ação o primeiro componente, o circuito fonológico. Para acompanhar o conteúdo que está sendo escrito e explicado no quadro, foi necessário adaptar o conteúdo para o Braille, essa ação envolveu o uso do tato (lobo parietal), o segundo bloco *tatio-espacial* e, o último, integrando as informações dos componentes anteriores e da memória de longo prazo. Naturalmente esse processo envolve também a atenção voluntária e do seu controle participa o circuito executivo (lobo frontal). Podemos identificar como componentes da memória de trabalho uma memória sensorial, um sistema de repetição e também um mecanismo de ativação de registros armazenados de forma mais permanente no cérebro.

O Quadro 12, nos ajuda a compreender a importância da ativação de informações já disponíveis para o funcionamento na memória de trabalho:

Quadro 12 - Funcionamento da memória de trabalho (ativação de informações já disponíveis no cérebro).

<b>Olhe para as letras abaixo e procure memorizá-las. Leia pelo menos duas vezes cubra-as e tente repeti-las em sequência:</b>				
<b>CDIPTUCPFDNAIBM</b>				
Como a sequência ultrapassa a capacidade dos <i>sistemas de repetição</i> da memória de trabalho, é provável que você não tenha obtido êxito.				
<b>Veja agora as mesmas letras, agrupadas de forma que provavelmente devem fazer sentido para você. Na matemática falamos ‘dividir para conquistar’.</b>				
CD	IPTU	CPF	DNA	IBM
Tente memorizá-las novamente e verá que o resultado é diferente, pois não só o número de itens ficou menor como foi possível mobilizar as informações no formato de siglas já disponíveis na memória de longo prazo no cérebro.				

Fonte: Cosenza e Guerra (2011, p. 56).

No entanto existe outro tipo de memória, conhecida como *memória prospectiva* que está relacionada não com o tempo passado, mas com o futuro. Trata-se da habilidade de memorizar eventos ou situações que estão por vir, ou o lembrar de lembrar. Esse tipo de memória tem importância fundamental, pois precisamos fazer uso dela continuamente para o

planejamento de nossas estratégias comportamentais, que levem a um objetivo definido, ou mesmo para a supervisão de nossa agenda diária.

Tanto a *memória prospectiva* como a *memória de trabalho* dependem do funcionamento da região anterior do lobo frontal, a região pré-frontal. Estudos de neuroimagem indicam também outra região situada no córtex parietal. A região pré-frontal tem amadurecimento lento e lesões nessa área podem prejudicar o funcionamento tanto de um tipo de memória quanto do outro. Vimos que essa região tem amadurecimento lento e só se torna plena na adolescência, ao mesmo tempo, que é muito sensível ao processo de envelhecimento cerebral. Desta forma podemos esperar modificações na capacidade desta memória operacional ao longo da vida (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 55-56).

O bom funcionamento da memória operacional é fundamental nos processos de aprendizagem. É importante exercer controle sobre a quantidade e a qualidade da informação que queremos ou devemos processar. No ambiente de estudo, fazem diferença a criação de uma rotina e a utilização de locais com poucos estímulos distraidores, lembrando que o cérebro estará disposto a processar aquilo que percebe como significativo e gratificante.

Cosenza e Gazaniga (2011, p.60) apontam que “o descanso e a higiene mental podem ajudar a manter a memória de trabalho menos sobrecarregada e pronta a processar as informações importantes”. É comum ver os discentes estudarem horas nas vésperas das provas, de forma que muitas informações se acumulam sem muita elaboração, na memória operacional ou de trabalho. Essa memória é “transitória, *on line*, onde são armazenadas e processadas as informações necessárias ao desempenho de uma tarefa que requer a consciência” (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 60) e é comum, caso não ocorra novas ativações da mesma experiência, o resultado ser um rápido esquecimento. Neste caso, dizemos que houve um processamento superficial da informação o que não leva a uma retenção na memória de longo prazo.

Precisamos “ter em mente que a aprendizagem definitiva só se fará com a formação e estabilização de novas conexões sinápticas, o que requer tempo e esforço pessoal”. Estudos apontam que o processo de esquecimento é rápido nas primeiras horas, quando não há novas repetições da aprendizagem, seguido por uma fase mais lenta conforme apontou Ebbinghaus (1885), citado por Cosenza e Guerra (2011, p. 58-59).

Nos reportaremos agora para os processos que permitem registrar a informação no cérebro de forma mais prolongada, tradicionalmente conhecida como *memória de longa duração*. Segundo Cosenza e Guerra (2011, p. 61) os conceitos de **aprendizagem** dizem

respeito ao processo de aquisição da informação e de **memória** se refere a persistência dessa aprendizagem de uma forma que pode ser evidenciada utilizada posteriormente.

Já sabemos que uma informação relevante deve passar pelo *filtro da atenção* e em seguida por um *processo de codificação* quando a experiência vivenciada ou a informação recebida provoca a ativação de neurônios, caracterizando a *memória operacional*. Dependendo da relevância da experiência ou da informação, poderão ocorrer alterações estruturais em circuitos nervosos específicos, cujas sinapses se tornarão mais eficientes, permitindo o aparecimento de um *registro*.

Para uma informação se fixar de forma definitiva no cérebro, isto é, para que o registro se torne um *traço permanente*, é necessário um trabalho adicional. Os estudos de psicologia cognitiva indicam que, nesta fase, são importantes os processos de *repetição*, *elaboração* e *consolidação* (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 62).

Admitiremos o exemplo do *I Seminário* que Luana apresentou em sala; em que precisou aprender a área do círculo para ensinar à sua turma. Como não dispunha do recurso visual, foi colocado na sua mão um kit em EVA para ela reconhecer a figura ou o signo do círculo, tendo prontamente conseguido. Porém, ela precisou conhecer mais sobre o assunto, ocasião em que indagamos acerca de quais os transportes que ela utilizava para vir à escola. Luana informou que vinha de moto e às vezes de bicicleta com seu irmão. Indagamos sobre os componentes da moto e da bicicleta, o que se assemelhavam com o que ela estava estudando. Ela respondeu que tanto o pneu da moto quanto o da bicicleta eram redondos e tinham raios.

Em seguida, colocamos na sua mão uma régua adaptada com pontos em alto relevo de uma em uma unidade de medida, para mostrar à estudante o que chamamos de diâmetro e de raio. Depois, construímos outro círculo em EVA e fixamos um canudo do centro para as extremidades, para representar o raio e fazer as associações com os registros já existentes.

Essas atividades possibilitaram a fixação dos conhecimentos no cérebro, tornando-os disponíveis para a memória operacional e permitindo que outras informações se incorporassem ao conjunto. O círculo é redondo, tem diâmetro, tem raio, os pontos na extremidade do círculo para o seu centro têm a mesma distância etc. Todas essas novas informações estarão agora ligadas em uma rede mental, relacionada com o conceito “círculo”.

Nesse processo, observamos que a *repetição* do uso da informação, juntamente com a *elaboração*, ou seja, sua associação com os registros já existentes fortaleceram os traços de memória e os tornaram mais duráveis, confirmando assertiva que diz que “quantas vezes mais se repetir essa atividade, o quanto mais ligações ou ‘ganchos’ forem estabelecidos com

informações disponíveis [...], melhor será, pois o registro vai se fixar de forma mais permanente” (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 62).

A elaboração pode ser feita de forma simples ou complexa, podendo envolver diferentes níveis de processamento. Podemos simplesmente decorar uma informação, mas o registro se tornará mais forte se procurarmos criar ativamente vínculos e relações daquele novo conteúdo com o que já está armazenado em nosso arquivo de conhecimentos.

Informações aprendidas utilizando um nível mais complexo de elaboração (mais redes neurais estão envolvidas) têm mais chances de se tornarem um registro forte. Pela mesma razão, é importante e útil aproveitar, sempre que possível, mais de um canal sensorial de acesso ao cérebro: “além do processamento verbal, usar os processamentos auditivo, tátil, visual ou mesmo o olfato e a gustação. Além do texto, é bom fazer uso de figuras, imagens de vídeo, música e lembrar de práticas que envolvam o corpo etc.” são importantes no fortalecimento da memória (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 63).

Exemplo dessa situação, dentre as várias vivenciadas na pesquisa, foi com a estudante Thaís do 3º ano do Ensino Médio. Mesmo utilizando recursos táteis e de voz para ensinar a noção de ângulo a estudante estava com dificuldades de compreender o conceito. Foi quando o PFI Cristiano não se conteve e tocou o braço da estudante dobrando-o e explicando que “*flexionando o braço, a região interna na dobra do braço formava um ângulo*”. Nesse momento, a estudante cega sorriu e indagou “*é só isso?*”.

Os registros podem ser fortes ou fracos e podem estar em diferentes níveis de ativação em relação aos processos conscientes. O *nível de ativação* tem a ver com a disponibilidade, em determinado momento para atingir a consciência. Em outro processo, verificamos que quando os registros forem retidos ativamente por um tempo maior são denominados de *consolidação*.

Na consolidação ocorrem alterações biológicas nas ligações entre os neurônios, por meio dos quais o registro vai se vincular a outros já existentes, tornando-se mais permanente. Essas alterações envolvem a produção de proteínas e outras substâncias que são utilizadas para o fortalecimento ou a construção de sinapses nos circuitos nervosos, facilitando a passagem do impulso elétrico. Esse processo não ocorre instantaneamente, uma vez que demora algum tempo para ocorrer. Terminado o processo, novas memórias estão consolidadas e serão menos vulneráveis ao desaparecimento (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 63).

Outra atividade vivenciada ocorreu com o estudante cego Ezequiel<sup>61</sup>, em que os PFI na disciplina de *PEM III* da UFAC ensinaram o conteúdo de matrizes e determinantes. Constatamos nas observações que o estudante cego tinha habilidade de tocar violão, além do domínio de fazer as operações aritméticas com o sorobã e ler e escrever em Braille (embora não praticasse muito tais habilidades porque não gostava).

E, nos perguntamos, “*Por que esse estudante com a habilidade de tocar violão e escrever e ler no Braille, não compreendeu o conceito de matrizes?*”. Lembrando que o violão de cordas comum tem seis cordas ocorreu-nos a ideia de relacionar o conceito de matrizes com o instrumento ‘violão’. Com as linhas de uma matriz relacionamos as seis cordas do violão e os trastes (barra vertical) com as colunas e as casas relacionamos aos elementos. Formamos vários tipos de matrizes ( $6 \times 18$  – seis cordas e dezoito trastes: com 108 elementos;  $6 \times 1$  – seis cordas e um traste: seis elementos). Similarmente, relacionamos com a cela Braille, que são organizadas com a numeração na posição de leitura (1 e 4 – 1ª linha, 2 e 5 – 2ª linha e 3 e 6 – 3ª linha) e (1, 2 e 3 – 1ª coluna e 4, 5 e 6 – 2ª coluna), formando uma matriz com três linhas e duas colunas (ordem  $3 \times 2$ , com seis elementos).

Em outro momento, para o estudante compreender esse conceito, partimos de uma prancheta com várias cartelas de remédios coladas, com vários tipos de matrizes, iniciando por uma particularmente conhecida pelo estudante, similar a cela Braille. O estudante percebeu de imediato a similaridade da cartela tocada com as mãos com a cela *Braille*.

Na Figura 57, as vivências de Ezequiel e dos PFI em momentos de intervenção na escola.

Figura 57 - Intervenção com estudante cego e PFI da UFAC na escola EJORB.



Fonte: Acervo da pesquisadora - *PEM III*, 2013.

<sup>61</sup> Ezequiel havia procurado a coordenação da escola para saber por que a professora Salete Maria Chalub Bandeira da UFAC, não havia ido à escola, pois não estava compreendendo o assunto de matrizes e determinantes abordado pelo professor de matemática. Estava sem nota de matemática no bimestre.

Na elaboração dos recursos didáticos para a aula de matriz utilizamos materiais do dia a dia, como ladrilhos, o sorobã, um plano cartesiano adaptado, tampas de garrafa pet, miçangas e argolas, bem como a lembrança do estudante das partes do violão. Nas atividades desenvolvidas sobre o conceito de matrizes, aplicamos os processos de repetição e elaboração construindo traços fortes de memória chegando à consolidação do aprendizado. Com a aplicação do aprendido à outra situação (cela Braille e cartelas de remédio) os recursos didáticos táteis e a lembrança do braço do violão auxiliaram na elaboração e consolidação da aprendizagem do conceito, tipos e operações entre matrizes e no assunto de determinantes.

Cosenza e Guerra (2011, p. 63-64) nos informam que em meados do século XX surgiram evidências de que lesões na porção interna do lobo temporal (lobo temporal medial) faziam com que os pacientes se tornassem incapazes de armazenar novas informações, embora mantivessem as lembranças antigas e conservassem a sua memória de trabalho inteiramente funcional. Kandel (2010) nos diz que uma região do lobo temporal em particular, o *hipocampo*, é importante para a consolidação de novas informações e fundamentais, portanto, para a consolidação dos traços de memória, e, que sua lesão bilateral, provoca os sintomas anteriormente relatados.

A consolidação da aprendizagem se faz durante o sono e depende do hipocampo. Nela se constroem conexões em diferentes áreas do córtex cerebral que armazenam a informação. Experiências comprovam que a privação do sono impede ou prejudica a aprendizagem, ao passo que o sono normal a facilita. É como se o cérebro, durante o sono, passasse a limpo as experiências vividas e as informações recebidas durante o período de vigília, tornando mais estáveis e definitivas aquelas que são mais significativas (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 63-64).

Os pesquisadores supracitados esclarecem que o registro de memória é fragmentário, isto é, diferentes particularidades da informação são armazenadas em sistemas e circuitos localizados em diferentes regiões do cérebro. No exemplo da Figura 57, com o estudante, a impressão tátil está armazenada nas áreas somestésicas profundas, a imagem auditiva será armazenada nas áreas relacionadas com a audição. O som ou grafia da palavra violão dependerá do funcionamento das regiões que tratam da linguagem. Dessa forma, quando nos lembramos do violão, “estamos ativando esses circuitos, que nos trazem à mente uma imagem unitária do que dele conhecemos” (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 66).

Quando o estudante cego aprendeu sobre matrizes, por meio de repetições e elaborações, estamos ativando, “formando e estabilizando conexões sinápticas de diferentes circuitos, de tal forma que mais tarde teremos uma assembleia de células prontas a responder

e que podem ser acessadas por qualquer ponto do sistema” (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 67). Dessa forma, diferentes circuitos, inicialmente isolados, podem se interligar e passar a funcionar de forma integrada no estabelecimento de novas memórias.

A *memória explícita* ou *declarativa* é armazenada sob a forma de redes semânticas em diferentes áreas do córtex cerebral e podemos distinguir dois tipos: 1) as lembranças que temos dos eventos de nossa vida pessoal, de nossa biografia, constituem o que chamamos de *memória episódica* e 2) enquanto as lembranças que temos das coisas e dos processos que nos rodeiam chamamos de *memória semântica*. A primeira está ligada ao conhecimento do ‘quando’ e ‘onde’ em relação a nossas vidas pessoais e a segunda memória se refere ao conhecimento ‘do que’, ‘como’ e ‘por quê’ (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 69).

Na Figura 58, nos momentos de intervenção com a estudante cega Thaís, do 3º ano do Ensino Médio da Escola Glória Perez, quando ela se lembrou da atividade desenvolvida em pé com seu guia e que quando fez o giro de 0º até 90º (no sentido anti-horário) ela está no 1º quadrante do círculo trigonométrico, isso faz parte da memória semântica. Agora, a lembrança de quem ensinou, ou com quem aprendeu essa informação, faz parte da memória episódica.

Figura 58 - Intervenção com estudante cega e PFI da UFAC no CAP-AC.



0° - início

90°

180° - meia volta

270°

360° - uma volta

Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2013.

Existem evidências de que essas memórias dependem de sistemas cerebrais diferentes (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 69).

Podemos examinar agora a *memória implícita*, que já sabemos, ocorre de maneira independente dos processos conscientes. Divide-se também em diferentes processos, mas abordaremos seu tipo mais importante, por ser mais observável em nosso cotidiano, que é conhecida como *memória de procedimentos*.

É um tipo de *memória sensório-motora* que se manifesta quando executamos procedimentos ou habilidades cotidianas. Quando aprendemos a amarrar os cadarços do sapato, andar de bicicleta, a tocar um instrumento musical, a datilografar rapidamente no computador, estamos utilizando a memória de procedimentos. Ela instala-se essencialmente por meio do processo de repetição, não se organiza em redes, mas se limita ao aperfeiçoamento ou reforço das conexões em circuitos específicos. Por exemplo, quando estamos treinando uma habilidade motora, não estamos melhorando outras habilidades motoras não relacionadas.

Outra diferença entre memória explícita e a implícita é que a segunda não depende do funcionamento do hipocampo e do lobo temporal medial, pois os pacientes com lesões nessas áreas são capazes de aprender novos procedimentos. Segundo Cosenza e Guerra (2011, p. 72) “pesquisas indicam que esse tipo de memória é coordenado no cérebro pelo corpo estriado, uma parte dos agrupamentos de neurônios situados profundamente nos hemisférios cerebrais e que estão envolvidos também na regulação da motricidade”.

Utilizamos a memória de procedimentos a todo o momento e ela é fundamental em algumas atividades humanas, como o esporte. Em nossa pesquisa com Luana, verificamos que a estudante da escola Armando Nogueira, faz atletismo e representa o estado do Acre em competições regionais e canta na Igreja. Ezequiel, nosso outro colaborador, tem a habilidade de tocar violão. Esse tipo de memória se manifesta na dança, nos esportes, ou em profissões que envolvam habilidades motoras como a cirurgia, por exemplo. No caso de nossos sujeitos/colaboradores cegos está presente também no ato de escrever na máquina Pérkins, no tocar violão etc.

Até o momento abordamos como um novo conhecimento é armazenado no sistema nervoso, é interessante verificarmos como essa memória é recuperada e, eventualmente, como nos esquecemos do que foi aprendido.

Podemos nos recordar de algo na presença de uma pista ou sinal que deflagre aquela lembrança ou provoque a sua reconstrução, ou podemos reconhecer, utilizando nossos sentidos, uma sensação anteriormente vivida. Kandell (2010) nos coloca que aquilo que foi

significativo para ele, nunca foi esquecido e relembra um fato. Na época do Nazismo ganhou um carrinho de presente e tiveram que sair às pressas de sua casa, não podendo levar seu brinquedo favorito. Coloca que muitas vezes nos lembramos com mais frequência do que nos causa dor. Existem evidências, obtidas por técnicas de neuroimagem que “a recuperação é feita ativamente e depende do funcionamento da região pré-frontal, também envolvida no controle da memória de trabalho” (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 72).

Os autores ainda destacam que a recuperação da informação será mais eficiente dependendo da maneira que ela foi armazenada. Se o processo de elaboração foi complexo, criando muitos ganchos ou *links*, vínculos com as informações existentes, haverá uma rede de interconexões com várias áreas cerebrais, que pode ser acessada de vários pontos, tornando o acesso mais fácil. Conforme relatou a professora da SRM da escola Glória Perez “a estudante Thaís se lembrou da atividade feita em pé para a prova de matemática e foi a questão da prova que respondeu primeiro”. Na Figura 58, o professor de matemática do estudante cego Ezequiel, reconheceu suas habilidades com o assunto de matrizes e o mesmo obteve um bom desempenho na avaliação, pois conseguiu adquirir traços fortes de memória, com vários exemplos construídos durante a atividade.

Em relação ao esquecimento, assim como as conexões sinápticas “podem ser formadas por meio da prática, elas podem também ser desfeitas pelo desuso. Assim, muito do que aprendemos se perde ao longo do tempo”. O cérebro é um dispositivo aperfeiçoado para guardar aquilo que se repete com frequência, pois provavelmente esses serão os dados relevantes para a sobrevivência (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 73).

Os pesquisadores destacam ainda que o conhecimento (a informação foi processada e registrada no corpo, isto é, o conhecimento foi armazenado na memória) pode ainda estar presente, mas seu acesso pode ser dificultado pelo enfraquecimento e pelo desuso das ligações que podem recuperá-la. Destacam que, muitas vezes, podemos reaprender mais facilmente um conteúdo que julgávamos estar totalmente esquecido.

Cosenza e Guerra (2011, p.73), apontam que:

Os conhecimentos da psicologia cognitiva e da neurobiologia não trazem uma receita para a construção de uma estratégia infalível a ser utilizada no ambiente escolar. Contudo, sabemos que as **estratégias eficientes** serão aquelas que **atendem** para os princípios e o **funcionamento do cérebro**, que devem ser respeitados para uma aprendizagem mais eficiente. Como já vimos, a repetição e a elaboração são importantes, e ainda mais se combinadas com a consolidação [Grifo nosso].

Exemplos construídos com os estudantes deficientes visuais confirmam a citação acima. Para o professor, é importante criar oportunidades de um mesmo assunto ser revisto mais de uma vez e em diferentes contextos, para que os processos de repetição e elaboração

permitam uma consolidação de um aprendizado. Não aprendemos tudo de um dia para o outro. Estudos comprovam que o sono, os períodos de descanso ajudam a fixar o que foi aprendido e preparam o cérebro para novas associações. Na prática vivenciamos que intervalos curtos de estudo são mais eficientes do que um período prolongado, pois fica difícil manter o foco da atenção em períodos muito grandes de atividades.

Nas experiências vivenciadas nas figuras 57 e 58, confirmamos que a utilização de diferentes canais de acesso ao cérebro além do verbal, com estratégias pedagógicas diferenciadas, permitem uma consolidação do aprendizado por parte dos estudantes cegos e dos outros estudantes na sala de aula. Naturalmente, como nos coloca Cosenza e Guerra (2011, p. 73), “no aprendizado de habilidades práticas deve ser privilegiado o exercício reiterado pelos próprios alunos, uma vez que a construção das conexões neurais se faz por meio da repetição”.

Pesquisadores como Cosenza e Guerra (2011, p. 73-74) apontam ainda a importância do estudo em grupo que pode ser eficiente, porque propicia a repetição e a elaboração do aprendizado. Esta última também ocorre na preparação de um texto escrito, desde que não seja utilizada a prática, tão comum hoje, do ‘copiar e colar’ com o auxílio do computador. O estudo em grupo, seguido de uma apresentação para os colegas, pode ser ainda mais produtivo, pois a exposição clara nos obriga a uma elaboração profunda das informações. E destacam a fala do filósofo Sêneca, “*docendo discimos*”, ou seja, “ao ensinar aprendemos”, se confirmam nos dizeres no MPFI Marcelo. Esse é mais um exemplo de como a neurociência vem nos auxiliar a compreender melhor a razão de alguns conhecimentos ou práticas que a humanidade já destacou ao longo dos tempos.

Acreditamos ser de extrema importância levar os alunos às escolas para os momentos de observação já no primeiro ano do curso. E, aos poucos construir com os PFI o movimento sugerido por Schön (da reflexão na ação, da reflexão sobre a ação e da reflexão sobre a reflexão na ação) visando a construção de professores reflexivos, críticos.

Neste capítulo buscamos articular os processos de ensino/aprendizagem com as ciências cognitivas, relacionando a Fase 1 da pesquisa e as aprendizagens ocorridas no processo, com enfoque na neurociência aplicada à educação/ensino de matemática para alunos cegos e normovisuais. Destacamos o conceito de plasticidade cerebral, as funções de cada lobo cerebral e dos hemisférios cerebrais e como estas informações podem ser potencializadoras para a construção de sequências didáticas de matemática. Abordamos também os outros sentidos tão pouco mencionados na educação e em especial na Educação Matemática, ilustrando com recursos didáticos os sentidos que possibilitaram um maior

aprendizado para estudantes cegos, destacando os processos cognitivos básicos: atenção, a percepção e a memória e os três blocos de Luria (*sentir, pensar e agir*) para uma formação inicial de professores de matemática e uma educação inclusiva para estudantes cegos.

O capítulo seguinte tem por objetivo mostrar as tendências (por opção teórica da pesquisadora, enfatizou os conceitos de saber, reflexão e pesquisa) e práticas na formação docente de Educação Matemática, destacando os resultados da Fase II (de planejamento e execução das ações de intervenção). Articulamos os conceitos de professor reflexivo e de professor pesquisador, lançando as publicações do vivenciado nas escolas com alguns PFI.

## CAPÍTULO III

### FORMAÇÃO DOCENTE PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA:

#### a Formação Inicial

*Beba*

*Pois a água viva ainda está na fonte*

*Você tem dois pés para cruzar a ponte*

*Nada aca...bou, não não não não*

*(Raul Seixas / Paulo Coelho / M. Motta)*

O presente capítulo apresenta resultados da Fase II da pesquisa relacionados com as tendências na formação docente de Educação Matemática usadas na pesquisa, destacando no caminho o planejamento e a execução das ações de formação nos anos de 2012 e 2013 nas disciplinas de CCET 342 – *Prática de Ensino de Matemática IV (PEM IV – 75 horas)*; CCET 341 – *Prática de Ensino de Matemática III (PEM III – 75 horas)* e CCET 348 – *Informática Aplicada ao Ensino de Matemática (IAEM – 60 horas)*; componentes da Estrutura Curricular do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre, vigente a partir de 2011. Articulam-se aqui os conceitos de saber, reflexão, pesquisa e professor reflexivo, para o (re) planejamento das ações e tomadas de decisões no percurso, finalizando com as publicações das vivências nas escolas com a colaboração de discentes e com a importância da pesquisa para a formação inicial de professores.

Nele, a Fase II (de planejamento e execução das ações de intervenção) e a Fase III (avaliação e replanejamento) se misturam.

### 3.1 FORMAÇÃO DOCENTE: TENDÊNCIAS E PRÁTICAS

Existe um conjunto de conceitos utilizados pelos autores na literatura corrente que podem ser identificados como chaves na formação de professores, a estes conceitos Ghedin (2007, p. 67) chama de tendências. Conforme o autor, no Brasil há um conjunto de tendências que propõe a formação para professores em determinadas perspectivas e cada uma apresenta um conjunto de características diferentes que possibilita-nos identificar que há pelo menos mais do que uma tendência ou conceito que procura proporcionar e desenvolver uma determinada perspectiva de formação.

Até o momento as tendências identificadas na formação de professores no Brasil contemporâneo, ou de uma produção de pesquisa de outros países que também influenciam o pensamento pedagógico da formação de professores brasileiros, na última década, foram: saber, reflexão, pesquisa e competências (GHEDIN, 2007, p. 68).

Os três primeiros conceitos (saber, reflexão e pesquisa) a pesquisadora enfatizou por opção teórica, embora todos eles tenham emergido nas reflexões dos professores em formação inicial de matemática da Universidade Federal do Acre durante as disciplinas de *PEM III*, *PEM IV* e *IAEM* que abordaremos a seguir.

### 3.1.1 O conceito de saber e sua perspectiva na formação docente

Com uma farta produção nos últimos dez anos sobre formação de professores graças a um investimento mais significativo nos programas de pós-graduação, o conceito de saber aparece como elemento fundante no processo formativo do professor. Um dos pesquisadores dos saberes docentes, Tardif (2005, p. 36), o define como “um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais”.

Baseados nos estudos de Tardif (2004), Bastos e Nardi (2008, p.17-18) argumentam que os saberes mobilizados pelo professor podem ser classificados de acordo com a sua origem ao longo da história de vida e do percurso profissional e dessa forma identifica as seguintes variáveis a serem levadas em conta nas discussões sobre formação docente:

- *Saberes Pessoais* (fontes: família; ambiente de vida);
- *Saberes da Formação Profissional* (fontes: cursos de formação inicial e continuada): referem-se às ciências da educação (Psicologia, Sociologia, História, Didática etc.) e às ideologias pedagógicas (por exemplo, escolanovismo, abordagens comportamentalistas, pedagogias não-diretivas, construtivismo, pedagogia Freinet, pedagogia histórico-crítica, etc.);
- *Saberes Disciplinares* (fontes: cursos de formação inicial e outras): referem-se ao conhecimento acerca da matéria a ser ensinada (Matemática, Língua Portuguesa, Física, Química, etc.);
- *Saberes Curriculares* (fontes: parâmetros e propostas curriculares oficiais; livros didáticos; projeto político-pedagógico da escola; planos de ensino das diferentes

disciplinas, etc.): referem-se ao conhecimento do currículo que é proposto para o nível de ensino em que o professor irá atuar (metas, conteúdos, atividades etc.);

- *Saberes Experienciais*: decorrem do exercício da profissão. Correspondem a um saber “formado de todos os saberes retraduzidos e submetidos ao processo de validação constituído pela prática cotidiana”. São saberes abertos, isto é, que se remodelam “em função das mudanças na prática. Incluem o conhecimento progressivo do contexto de atuação do professor (normas da escola, colegas de trabalho, alunos, tradições institucionais etc.), bem como a experiência de trabalho em si (por exemplo, conhecimentos sobre o processo de interação com os alunos em aula). (TARDIF, 2004, p. 53, 110).

Nos últimos anos, como uma forma de repensar os cursos de formação inicial e contínua, pesquisas sobre a prática docente estão anunciando novos caminhos para a formação docente. Pimenta (2008) trabalhando com o ensino de didática nos cursos de licenciatura dos diferentes Institutos e Faculdades da USP vem desenvolvendo pesquisas sobre formação inicial e contínua dos professores e aponta como um dos caminhos para a formação docente “a discussão sobre a identidade profissional do professor, tendo como um de seus aspectos a questão dos saberes que configuram a docência” (PIMENTA, 2008, p. 16).

A pesquisadora destaca que para a construção da identidade docente, ou seja, do “processo de construção do sujeito historicamente situado são importantes mobilizar os saberes da experiência e identifica três tipos de saberes da docência: *da experiência* - aquele aprendido pelo professor ainda enquanto aluno”, ou seja, dizem respeito “à própria experiência que o estudante, futuro professor carrega consigo a partir de sua vida escolar” (GHEDIN, 2010, p. 102); *do conhecimento* - que compreende a revisão da função da escola na transmissão dos conhecimentos e as suas especialidades num contexto contemporâneo, destacando que o conhecimento seja colocado em um contexto, conforme propõe Edgar Morin (2000) e *dos saberes pedagógicos* - aqueles que abrangem a questão do conhecimento em conjunto com o saber da experiência e dos conteúdos específicos e que será construído a partir das necessidades pedagógicas reais. Os saberes pedagógicos se constituem a partir da prática e está relacionado ao saber ensinar do professor (PIMENTA, 2008, p. 18).

Ghedin (2010, p. 102) destaca que os saberes científicos, ou do conhecimento, na visão de Pimenta (2008, p. 21-22) partem de três estágios do conhecimento: a informação, o conhecer e a inteligência. Assim, essa tríade deve estar em harmonia para que o conhecimento de fato aconteça, pois se dá início a uma sequência em que é necessário informar e a partir da reflexão e do uso da inteligência se chegar ao conhecer.

Dessa forma, o conceito de saber aqui é sinônimo de conhecimento, de experiência sistematizada e refletida, portanto como coloca Ghedin (2007, p. 69) “é um conhecimento reelaborado a partir da prática e na prática de formar-se permanentemente. Associado e aliado ao conceito de saber está o conceito de profissionalidade<sup>62</sup>, quer dizer, o professor precisa saber para ser profissional”. Este saber é sinônimo de um conjunto de conteúdos que o professor precisa dominar para tornar-se um profissional da educação e, ainda mais, também é um profissional do ensino, isto é, detém um conjunto de saberes que lhe possibilita atuar profissionalmente na área do ensino.

Para que seja um profissional qualificado, o professor deve dominar um conjunto de saberes que se constitui de práticas e de experiência da própria atuação profissional que iluminam e condicionam nossas decisões ao longo do processo de ensino. Como remete Ghedin (2007, p. 70) “quando as políticas públicas pensam que basta a experiência do professor para caracterizar a sua formação”, verifica-se que isso é insuficiente para um processo adequado de formação humana como profissional da educação e do ensino. Ghedin aponta ainda que a possibilidade do profissional qualificado está na relação com o conhecimento e esta relação com o conhecimento está vinculada ao conceito de reflexão que abordaremos a seguir.

### **3.1.2 O conceito de reflexão e seu processo formativo**

Nas pesquisas científicas a respeito da educação Ghedin (2010, p. 110) identificou contemporaneamente nos textos sobre a formação de professores o conceito de reflexão ou de profissional reflexivo ou de professor reflexivo, tema discutido por Schön (1992) e encontrado em Contreras (2002), Perrenoud (2002), Charlot (2002), Sacristán (2002), Pimenta (2002), Ghedin (2002), Pimenta e Ghedin (2005), Pimenta (2008) e outros.

O profissional que trabalha com ensino não pode jamais abrir mão da reflexão, pois um processo de reflexão significa “um pensar sobre o modo de agir, sobre a ação e também pensar se no próprio momento que se está agindo, registrar esta experiência em ação, torná-la significativa no sentido de atribuir sentido ao que fazemos” (GHEDIN, 2007, p. 71).

No processo de formação de professor e na atuação profissional, o conceito de reflexão é estruturante de uma possibilidade do professor construir-se com mais autonomia no espaço escolar. Mesmo sabendo que a nossa sociedade é marcada pela ausência de reflexão,

---

<sup>62</sup> Profissionalidade “é um processo através do qual os trabalhadores melhoram o seu estatuto, elevam os seus rendimentos e aumentam o seu poder/autonomia” (NÓVOA, 1997, p. 23).

apontamos que é preciso uma atitude de permanente pensar sobre as ações para iluminar o próprio pensamento que orienta nosso modo de agir. Como nos alerta Ghedin (2007, p. 73) “essa consciência reflexiva é a possibilidade de mantermos atentos ao que somos para não nos tornarmos vítimas do que querem fazer conosco”. Quando destacamos a reflexão como conceito central no processo de formação de professores, estamos querendo dizer que estes não podem deixar-se alienar, porque o professor deve ser um sujeito, um intelectual crítico (GIROUX, 1997). Ghedin sustenta que os professores têm o dever de ajudar a construir as propostas que irão colocar as bases para o que é e o que virá a ser a humanidade (GHEDIN, 2007).

Pimenta (2008), apoiada na contribuição de Schön (1990) e Alarcão (1996) esclarece que as novas tendências investigativas sobre a formação de professores valorizam o que denominam de professor reflexivo, sendo importante o processo de refletir na ação, sobre a ação e sobre a reflexão na ação – para que o professor construa sua própria identidade.

Alarcão (2010, p. 48-49) nos esclarece que se a capacidade reflexiva é inata no ser humano, ela necessita de contextos que favoreçam o seu “[...] desenvolvimento, contextos de liberdade e responsabilidade. [...] É preciso fazer um grande esforço para passar do nível meramente descritivo ou narrativo para o nível em que se buscam interpretações articuladas e justificadas e sistematizações cognitivas”. Dessa forma, precisamos vencer inércias e para isso é preciso vontade e persistência, uma vez que ultrapassa o nível volitivo individual.

Nos contextos formativos com base na experiência, Alarcão (2010, p.49) destaca a expressão e o diálogo como relevantes. Dessa forma aponta “um triplo diálogo”. Um diálogo consigo próprio, um diálogo com os outros incluindo os que antes de nós construíram conhecimentos que são referência e o diálogo com a própria situação, situação que nos fala, [...]”. O diálogo tem que atingir um nível explicativo e crítico que permita aos profissionais do ensino agir e falar com o poder da razão.

Contrapondo-se à racionalidade técnica que marcou o trabalho e a formação de professores durante décadas, entendemos o professor como um intelectual em processo contínuo de formação. Dessa forma, pensar sua formação significa pensá-la como um contínuo de formação inicial e continuada. Pimenta (2008, p.29) entende que a formação é, na verdade, autoformação, uma vez que os professores reelaboram os saberes iniciais em confronto com suas experiências práticas, cotidianamente vivenciadas nos contextos escolares. É nesse confronto e num processo coletivo de troca de experiências e práticas que os professores vão construindo seus saberes, ou seja, refletem constantemente na e sobre a prática.

Indo para uma perspectiva centrada no terreno profissional e utilizando-se das colaborações de vários pesquisadores em diferentes países Nóvoa (1992, p. 25) propõe uma formação denominada crítico-reflexiva, que repensa constantemente a sua prática, ressignificando uma formação que “forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de uma formação autoparticipativa”. Daí, deve-se considerar três processos de desenvolvimento:

[...] o pessoal, o profissional e o organizacional. No âmbito pessoal, produzindo a vida do professor, estimulando a perspectiva crítico-reflexiva, com pensamento autônomo, para um repensar de sua prática e reconstrução de uma identidade pessoal. No âmbito profissional, produzindo a docência, com dimensões coletivas, promovendo a preparação de investigadores, de professores reflexivos. No âmbito organizacional, produzindo a escola, transformando-a em um espaço de trabalho e formação (GHEDIN, 2010, p.116-117).

Concordamos com Ghedin (2010) que as práticas reflexivas existam, especialmente quando afirma “que elas não têm sido desenvolvidas nos espaços de formação como deveriam ser por meio de discussões contínuas, em equipe, para a troca de experiências” (GHEDIN, 2010, p. 117). Acreditamos que as práticas reflexivas deveriam dar-se continuamente com a utilização dos registros como possibilidade de transformar a prática em teoria, pois à medida que o professor registra sua ação, seu pensamento e suas reações, ele tem a possibilidade de aplicar os resultados dessa reflexão em situações similares. Para isso, é necessário primeiramente que o professor faça as adequações do contexto vivenciado com a experiência registrada reelaborando-a teoricamente.

Pimenta (2008) e Ghedin (2010) discutem que a investigação da formação de professores na sociedade norte-americana, averiguada por Zeichner (1993), ressalta a importância de preparar professores que assumam uma atitude reflexiva em relação ao seu ensino e às condições sociais que o influenciam e, reconhece nessa tendência de formação reflexiva uma estratégia para melhorar a formação de professores, uma vez que pode aumentar sua capacidade de enfrentar a complexidade, as incertezas e as injustiças na escola e na sociedade.

Nesse contexto, concordamos com Pimenta (2008) quando afirma que:

A formação de professores na tendência reflexiva se configura como uma política de valorização do desenvolvimento pessoal-profissional dos professores e das instituições escolares, uma vez que supõe condições de trabalho propiciadoras da formação como contínua dos professores, no local de trabalho, em redes de autoformação, e em parceria com outras instituições de formação. Isso porque trabalhar o conhecimento na dinâmica da sociedade multimídia, da globalização, da multiculturalidade, das transformações nos mercados produtivos, na formação dos alunos, crianças e jovens, também eles em constante processo de transformação cultural, de valores, de interesses e necessidades, requer permanente formação, entendida como ressignificação identitária dos professores (PIMENTA, 2008, p. 31).

Entendemos o conceito de reflexão como destaca Ghedin (2007, p. 73), quando diz que “não há técnica para refletir e pensar o mundo, a realidade e a nós mesmos. [...] reflexão é um estado, um modo de ser, um modo permanente de situar-se diante das coisas”. E, como os autores, acreditamos que a reflexão é fundamental para a formação inicial de professores.

Segundo Castro (2010, p.72), a formação inicial é aquela que se desenvolve em cursos de Licenciatura que pensam e organizam sua estrutura curricular com base nas disciplinas específicas e pedagógicas, “privilegiando uma formação profissional pautada em saberes prescritivos e valores acadêmicos ou técnico-científicos, concebidos e desenvolvidos em situações idealizadas de prática”. Bastos e Nardi (2008, p. 26) pensam a formação inicial como “o percurso por meio do qual o professor adquire os conhecimentos especializados necessários à docência, tradicionalmente subdividido em uma fase pré-profissional, desenvolvida por meio da vinculação a cursos universitários que lhe conferem a licença para o magistério”. Os autores apontam ainda uma fase de formação em serviço, na qual ocorrem processos de formação continuada e formação contínua.

Em relação ao processo de formação continuada, Bastos e Nardi (2008, p. 27), esclarecem que os professores, de alguma forma, se movimentam para adquirir novos conhecimentos, e parte dessa busca “se dá por meio da inserção em cursos e palestras oferecidos pelas secretarias e pelas Instituições de Ensino Superior (IES)”. Mas, defendem que esta não é suficiente e recorrem a outros autores para propor o conceito de formação contínua.

Baseados nos estudos de Marcelo García (1999) e Pimenta (2005), Bastos e Nardi (2008) consideram importante o contexto específico em que o professor se insere. Também consideram importante a formação contínua entendida, como aquela em que o “professor iniciante mantém o vínculo com a universidade que o graduou e nesse processo recebe suporte sistemático no que se refere à construção de sua prática profissional” (PIMENTA, 2005, *apud* BASTOS e NARDI, 2008, p. 27).

Fundamentados no trabalho de Marcelo García (1999) e Castro (2010), Bastos e Nardi (2008) recorrem a uma definição de formação de professores como uma área de conhecimento (teórico e prático):

A área de conhecimentos, investigação e de propostas teóricas e práticas que, no âmbito da Didática e da Organização Escolar, estuda os processos através dos quais os professores - em formação ou em exercício - se implicam individualmente ou em equipe, em experiências de aprendizagem através das quais adquirem ou melhoram os seus conhecimentos, competências e disposições, e que lhes permite intervir profissionalmente no desenvolvimento do seu ensino, do currículo e da escola, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação que os alunos recebem (BASTOS e NARDI, 2008, p. 26).

A seguir, abordaremos outra tendência presente na formação de professores, o conceito de pesquisa que “constitui, antes, um princípio educativo orientador do processo formativo” (GHEDIN, 2007, p. 73).

### **3.1.3 O conceito de pesquisa e seu processo formativo**

A pesquisa no processo de formação de professores é importante, pois é aquele elemento que possibilita ao professor elaborar os próprios conhecimentos de forma sistemática. Dessa forma, a pesquisa configura-se como um princípio cognitivo de compreensão da realidade e como princípio formativo da docência. À medida que se incentiva e se possibilita a construção coletiva de saberes, valoriza-se o triplo movimento sugerido por Schön (1992 *apud* GHEDIN, 2010, p. 39), de “reflexão na ação”, de “reflexão sobre a ação” e de “reflexão sobre a reflexão na ação” na busca de alternativas comprometidas com a prática social, que revela escolhas, opção de vida, espaço de construção, de troca de experiências, de desejo e de devir.

Gómez (1997, p. 104) e outros pesquisadores destacam que para se conhecer melhor a reflexão, este importante e complexo componente da atividade do profissional prático “é necessário distinguir três conceitos diferentes que integram o pensamento prático na sua recepção mais ampla: conhecimento-na-ação, reflexão-na-ação e reflexão sobre a ação e sobre a reflexão-na-ação (Schön, 1983)”.

O Conhecimento-na-ação é o componente inteligente que “orienta toda a atividade humana e se manifesta no saber fazer”. Pois nem sempre pensamos sobre o que fazemos ao mesmo tempo que atuamos como no caso do saber procedimental (vide Figura 58). Destaca ainda que a reflexão-na-ação é o melhor instrumento de aprendizagem, quando o profissional se revela flexível e aberto ao cenário complexo de interações da prática, sendo um processo de extrema riqueza, pois pode considerar-se o primeiro espaço de confrontação empírica com a realidade problemática. No contato com a prática, não só se aplicam conhecimentos teóricos, mas também se adquirem e constroem novas teorias, esquemas e conceitos, e se aprende o próprio processo dialético da aprendizagem (GÓMEZ, 1997, p. 104). Neste tipo de reflexão lançamos mão da memória implícita (inconsciente procedimental, imitativa) para resolver problemas práticos imediatos; exteriorizamos aspectos de nós mesmos que eram desconhecidos para nós.

Na reflexão sobre a ação e sobre a reflexão na ação, “o profissional prático, liberto dos condicionamentos da situação prática, pode aplicar os instrumentos conceituais e as

estratégias de análise no sentido da compreensão e da reconstrução da sua prática” (GÓMEZ, 1997, p. 105), considerando ainda que:

Neste processo são postas à consideração individual ou colectiva não só as características da situação problemática, mas também os procedimentos utilizados na fase de diagnóstico e de definição do problema, a definição de metas, a escolha de meios e, o que na minha opinião é o mais importante, os esquemas de pensamento, as teorias implícitas, as convicções e formas de representar a realidade utilizadas pelo profissional quando enfrenta situações problemáticas, incertas e conflituosas. A reflexão sobre a ação supõe um conhecimento de terceira ordem, que analisa o conhecimento-na-ação e a reflexão-na-ação em relação com a situação problemática e o seu contexto (GÓMEZ, 1997, p. 105).

Segundo o autor estes três processos constituem o pensamento prático do professor, com os quais deve enfrentar as situações divergentes/conflitantes da prática. Segundo Gómez (1997, p. 106) o pensamento prático é importante para “compreender os processos de ensino-aprendizagem, para desencadear uma mudança radical dos programas de formação de professores e para promover a qualidade do ensino na escola numa perspectiva inovadora”. Levar em consideração as características do pensamento prático do professor obriga os formadores de professores a “repensar, não só a natureza do conhecimento acadêmico mobilizado na escola e dos princípios e métodos de investigação na e sobre a ação, mas também o papel do professor como profissional e os princípios, conteúdos e métodos da sua formação” (GÓMEZ, 1997, p. 106).

Entendemos que a pesquisa é fundamental para a elaboração do conhecimento do professor, uma vez que nos permite reunir as informações e os dados significativos de acordo com o objeto de conhecimento que nos propomos conhecer. Como remete Ghedin (2007, p. 76), “não é qualquer dado, qualquer informação que serve para a construção do conhecimento de um dado objeto investigativo. [...] À medida que reelaboramos as informações e interpretamos os dados é que conhecemos as coisas”.

Dessa forma esse processo passa pela necessidade da problematização das informações, à medida que conseguimos elaborar perguntas e respondê-las com o pensamento construído na relação com o objeto, como forma de buscar a verdade que podemos encontrar no processo permanente de conhecer. Para Ghedin (2007, p. 77), “a problematização é um modo crítico de se perceber o mundo e, a partir dessa percepção, interpretar os significados e os sentidos das coisas”.

Concordando com Laneve (1993 *apud* PIMENTA, 2008, p. 27) e admitindo que a prática dos professores é rica em possibilidades para a (re)construção da teoria, preocupamo-nos na construção da teoria a partir da prática docente. Outros fatores são importantes para o desenvolvimento da prática docente, como “o registro sistemático das experiências, a fim de

que se constitua a memória da escola. Memória que, analisada e refletida, contribuirá tanto para a elaboração teórica quanto para o revigoração e o engendrar de novas práticas”. Esse caminho apontado por Laneve constitui potencial para elevar a qualidade da prática escolar, como para elevar a qualidade da teoria.

Em relação à prática escolar, Pimenta (2008) destaca “o estudo e a investigação sistemática por parte dos educadores sobre sua própria prática, com a contribuição da teoria pedagógica”. Assim, a formação inicial poderá contribuir não apenas colocando à disposição dos alunos as pesquisas sobre a atividade docente escolar (configurando a pesquisa como princípio cognitivo de compreensão da realidade), mas procurando desenvolver com eles pesquisas na realidade escolar, com o objetivo de instrumentalizá-los para a atitude de pesquisar nas suas atividades docentes, “trabalhando a pesquisa como princípio formativo da docência” (PIMENTA, 2008, p. 28).

Enfim, conhecer diretamente e/ou por meio de estudos de outrem as realidades escolares e os sistemas onde o ensino ocorre (ir às escolas e realizar observações, entrevistas, coletar dados sobre temas abordados nos cursos, problematizar, propor e desenvolver projetos nas escolas, as representações e os saberes que têm sobre a escola situando esta no sistema escolar e comunidade) e começar a olhar com olhos não mais de alunos, mas de futuros professores, é um caminho apontado nas pesquisas de Pimenta na tentativa de colaborar com a construção da identidade docente.

Podemos também destacar a própria Resolução CNE/CP N° 1 (BRASIL, 2002a), em seu Artigo 3º, que observa alguns princípios norteadores na formação de professores destacando no inciso III - a pesquisa, com foco no processo de ensino e de aprendizagem, uma vez que ensinar requer, tanto dispor de conhecimentos e mobilizá-los para a ação, como compreender o processo de construção do conhecimento. No Artigo 5º, no inciso V, parágrafo único, lemos que “a aprendizagem deverá ser orientada pelo princípio metodológico geral, que pode ser traduzido pela ação-reflexão-ação e que aponta a resolução de situações-problema como uma das estratégias didáticas privilegiadas”.

Portanto, “a pesquisa e a reflexão são atos de retomada, reconsiderando os dados disponíveis, revisando, vasculhando numa busca constante de significado. Assim, pesquisar é examinar detidamente, prestar atenção, analisar com cuidado”. Pesquisa e reflexão são conceitos fundamentais na formação de professores no modelo que vem se firmando em contraste com o da racionalidade técnica (GHEDIN, 2007, p. 78).

Na seção a seguir apresentaremos as vivências com os professores em formação inicial da Universidade Federal do Acre (UFAC), do 4º período, com a disciplina de *PEM IV* nos

anos de 2012 e 2013; do 3º período, com a disciplina de *PEM III* e, do 5º período, com a disciplina de *IAEM*, ambas ofertadas no ano de 2013.

### 3.2 A CONSTRUÇÃO DO SABER DOCENTE COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM FORMAÇÃO INICIAL

No ano de 2012, o Curso de Licenciatura em Matemática contava com uma população de cento e setenta alunos regularmente matriculados e seu Projeto Político Pedagógico previa uma carga horária de 2900 horas e acesso através do Exame Nacional do Ensino Médio UFAC/INEP/ENEM.

Com a reformulação de sua Estrutura Curricular, no ano de 2012, surgem as disciplinas de *Práticas de Ensino de Matemática (PEM)* I, II, III e IV, componentes curriculares do 1º, 2º, 3º e 4º períodos, atendendo às Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Licenciatura em Matemática, sobretudo, contemplando a Resolução CNE/CP Nº 2, de 19 de fevereiro de 2002 (BRASIL, 2002b). Essa resolução institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior em no mínimo de 2.800 horas, nas quais a articulação teoria-prática garantida, nos termos dos projetos pedagógicos, dimensões dos componentes comuns, e, em seu Art. 1º, inciso I, estabelece “400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, vivenciadas ao longo do curso”.

A Resolução CNE/CP Nº 1, de 18 de fevereiro de 2002 (BRASIL, 2002a), que “institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena”, no Art. 2º que trata da organização curricular que as instituições devem observar, além do disposto nos artigos 12 e 13 da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 1996), outras formas inerentes à formação para a atividade docente, entre as quais o preparo para:

I – o ensino visando a aprendizagem do aluno; II – o acolhimento e o trato a diversidade; III – o exercício de atividades de enriquecimento cultural; IV – o aprimoramento em práticas investigativas; V – a elaboração e a execução de projetos de desenvolvimento dos conteúdos curriculares; VI – o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores e VII – o desenvolvimento de hábitos de colaboração e de trabalho em equipe.

Atendendo as resoluções supracitadas, foram criadas as disciplinas de *PEM (I, II, III e IV)*<sup>63</sup> a serem ofertadas pelos professores do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CCET) e se iniciaram em 2012. Foi deliberado em reunião do Centro que seriam ministradas pelo professor doutor José Ronaldo Melo, recém-chegado do doutorado em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)<sup>64</sup>. Ele também reassumiu a Coordenação de Matemática, para que a então Coordenadora, professora mestre Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra, pudesse iniciar a sua pós-graduação em Educação, em Ciências e Matemática (PPGECM) e integrar-se ao quadro de professores Educadores Matemáticos no Curso.

Com a realidade apresentada, na condição de membro do CCET propusemos que a disciplina CCET 348 – *Informática Aplicada ao Ensino de Matemática (IAEM – 60 horas/2-1-0)* fosse por nós ministrada, contando com o apoio deliberativo do Centro, pois naquele momento, conforme o coordenador do curso éramos a única professora do CCET com o perfil para ministrar a referida disciplina. À antiga coordenadora coube ministrar as disciplinas: CCET 349 – *Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa I* (45 horas /0-0-1), no primeiro semestre de 2012 e CCET 350 - *Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa II* (45 horas /0-0-1) no segundo semestre, ofertadas no 5º e 6º períodos. E, o professor José Ronaldo Melo, as disciplinas CCET 339 - *PEM I* e CCET 341 - *PEM III*, do 1º e 3º períodos (primeiro semestre de 2012).

Diante das mudanças ocorridas na Estrutura do Curso de Matemática, ficamos impossibilitados de realizar as intervenções do projeto de pesquisa com as disciplinas de *Estágio Supervisionado* (CELA 351 – *Estágio Supervisionado no Ensino de Matemática II* / 135 horas/0-0-3 e CELA 762 – *Estágio Supervisionado no Ensino de Matemática I* / 180 horas/0-0-4), que seriam ofertadas no 7º e 8º períodos, último ano de Curso, como pensado inicialmente, pois seriam ministradas em 2014, e, somente por professores do Centro de Educação Letras e Artes (CELA) e não mais compartilhadas com os professores do CCET.

Esclarecemos que essa nova situação, do Estágio Supervisionado não ser mais ofertado também por professores da matemática, foi objeto de nossa discordância (meu e da antiga coordenadora) e, naquele momento já apontamos como assunto a ser discutido em reuniões do Colegiado de Matemática.

---

<sup>63</sup> CCET 339 – *PEM I* (60 horas/ 0-2-0); CCET 340 – *PEM II* (60 horas – 0-2-0); CCET 341 – *PEM III* (75 horas – 1-2-0) e ); CCET 342 – *PEM IV* (75 horas – 1-2-0). As duas primeiras práticas são voltadas para a modalidade do Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano e, as outras, para a modalidade do Ensino Médio.

<sup>64</sup> Tese – “A formação do formador de professores de Matemática no contexto das mudanças curriculares”, defendida em 05/03/2010, com orientação do Prof. Dr. Dario Fiorentini.

Assim, foi se desenhando um novo cenário para as possibilidades de intervenção com os professores em formação inicial, com a colaboração de dois discentes do Programa de Educação Tutorial (PET)<sup>65</sup>. Devido às atividades na UFAC, esses colaboradores visitaram a Escola Jornalista Armando Nogueira no final de novembro e infelizmente, a professora de matemática do 1º ano do Ensino Médio, que tinha como aluna uma estudante cega estava finalizando o semestre, não sendo possível observar neste ano nenhuma aula, pois os estudantes já estavam nas provas finais.

Para podermos efetivar a pesquisa de campo do doutorado contamos com a colaboração do diretor do CCET e do Coordenador do Curso de Matemática que nos auxiliaram no sentido de poder ministrar a disciplina de CCET 342 – *PEM IV* (no segundo semestre de 2012) e as disciplinas CCET 341 – *PEM III* e CCET 348 – *IAEM* (no primeiro semestre de 2013). Estes ajustes nos permitiram realizar nossa pesquisa com foco na prática docente, permitindo-nos um olhar crítico reflexivo acerca da estrutura curricular vigente e do envolvimento dos Professores em Formação Inicial nas escolas de Ensino Médio do município de Rio Branco, dentro do modelo de formação crítico-reflexiva.

### **3.2.1 A formação inicial nas disciplinas de *PEM IV*, *IAEM* e *PEM III*: mudança de paradigma e integração de disciplinas**

O término do primeiro semestre letivo no dia 22 de novembro de 2012 na UFAC, com a greve dos professores federais no período de 21 de maio a 17 de setembro de 2012, impossibilitou as ações com os Professores em Formação Inicial do Curso de Licenciatura em Matemática nas escolas nesse ano que estavam finalizando o semestre letivo. A disciplina de *Prática de Ensino de Matemática IV (PEM IV)* iniciou, conforme reprogramação do calendário acadêmico da universidade, somente no dia 03 de dezembro de 2012.

No diário de *PEM IV*, trinta e dois discentes estavam matriculados, dos quais vinte e seis concluíram a disciplina. Desse grupo, onze Professores em Formação Inicial foram colaboradores desta pesquisa (vide autorização no APÊNDICE G). Para a escolha desse grupo

---

<sup>65</sup> Conforme Portaria MEC nº 976, de 27 de julho de 2010, publicada no D.O.U. em 28/07/2010, páginas 103 e 104, no Art. 2º “o PET constitui-se em programa de educação tutorial desenvolvido em grupos organizados a partir de cursos de graduação das instituições de ensino superior do País, orientados pelo princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão”; (BRASIL, 2010a), com objetivos ampliados no Art. 2º, dentre eles VI – introduzir novas práticas pedagógicas na graduação; VII – contribuir para a consolidação e difusão da educação tutorial como prática de formação na graduação; e VIII – contribuir com a política de diversidade na Instituição de Ensino Superior – IES, por meio de ações afirmativas em defesa da equidade socioeconômica, étnico-racial e de gênero (BRASIL, 2013). Grupo PET-UFAC coordenado pelo professor José Ronaldo Melo.

foi levado em consideração a entrega do memorial e a participação e/ou apresentação de artigos em eventos científicos. No início da disciplina foi orientado aos discentes a importância do registro das ações desenvolvidas individual e coletivamente com a *PEM IV* (*memorial* - descritivo e reflexivo). Também lhes foi informado que todas as fases da pesquisa-ação seriam gravadas, contando com a autorização dos colaboradores da pesquisa.

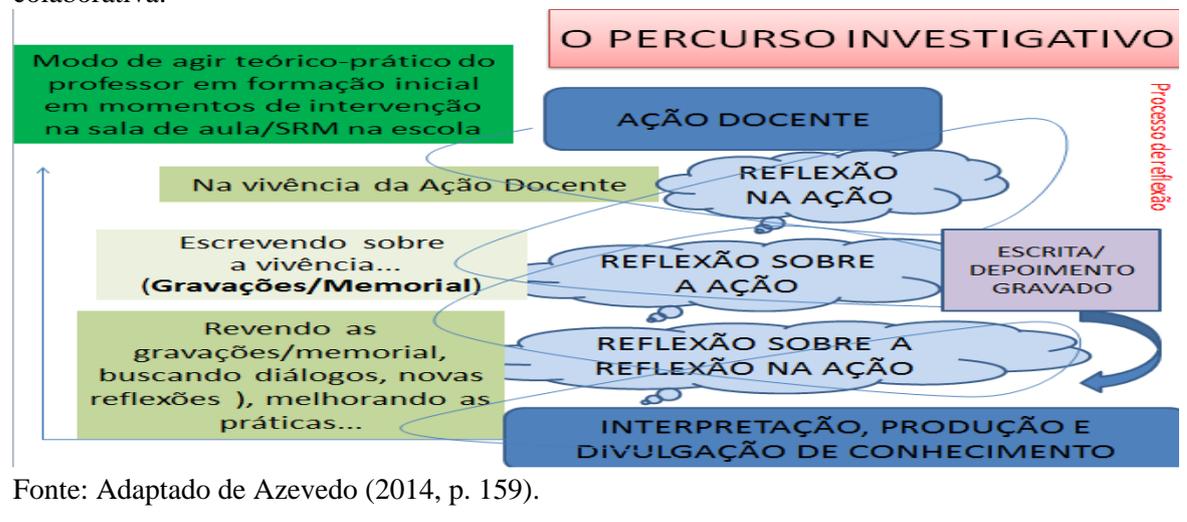
O percurso da pesquisa-ação exerce funções fundamentais, conforme nos esclarecem Ghedin e Franco (2008), uma vez que ela é,

Instrumento de reflexão/avaliação das etapas do processo; instrumento de autoformação e formação coletiva dos colaboradores; instrumento de amadurecimento e potencialização das apreensões individuais e coletivas e instrumento de articulação entre pesquisa/ação/reflexão e formação (GHEDIN e FRANCO, 2008, p. 242).

Na primeira aula de *PEM IV* mostramos nosso caderno de registro (Memorial da Formadora/Pesquisadora - MF) aos alunos, informando-lhes que, como enfatizam Ghedin e Franco (2008), a pesquisa requer o “registro rigoroso e metódico dos dados [...] que inclui: referências dos acordos estabelecidos; descrição das atividades e práticas do grupo; síntese das reflexões e decisões grupais[...]”. Nesse processo reflexivo de coletar dados, registrá-los individual e coletivamente, discuti-los e contextualizá-los já se está caminhando para a construção de saberes e para o seu compartilhamento num processo “único, dialético, transformador dos participantes e das condições existenciais” (GHEDIN e FRANCO, 2008, p. 244-245).

O memorial dos PFI (MPFI) e MF deveria conter o percurso investigativo com o processo de reflexão (conforme Figura 59), enfatizando que a *ação docente*, com o modo de agir do Professor em Formação Inicial em momentos de intervenção na sala de aula e SRM na escola dividido em *três fases* (triplo movimento de Schön): *reflexão na ação* (na vivência da ação docente); *reflexão sobre a ação* (escrevendo sobre a vivência...- gravações/memorial); *reflexão sobre a ação e sobre a reflexão na ação* (revendo as gravações/memorial, buscando diálogos com a turma, professores e referencial teórico, novas reflexões, melhorando as práticas...).

Figura 59 - Processo de reflexão do percurso formativo - investigativo usado na pesquisa-ação colaborativa.



O memorial e as gravações do percurso investigativo permitiu aos colaboradores da pesquisa, interpretar, produzir e socializar os saberes com a divulgação do conhecimento adquirido com a pesquisa, num trabalho coletivo e compartilhado, como destacam Ghedin e Franco (2008):

Tais dados são discutidos, examinados, apropriados e ressignificados pelo grupo, principalmente por meio de espirais cíclicas, transformando-se gradativamente em conhecimentos do processo de pesquisa. Essas compreensões, interpretações, análises e revisões precisam ser processadas sob a forma de registros críticos. Todo grupo deve participar, até porque essas discussões e registros são importantes instrumentos formativos do pesquisador (GHEDIN e FRANCO, 2008, p. 244-245).

A partir desta seção usaremos as seguintes notações para indicar a fonte de citações: MF (Memorial da Formadora/Pesquisadora); MPFI (Memorial dos Professores em Formação Inicial seguido do nome simbólico); VA (Vídeo de Aula da *PEM IV*); VSAE (Vídeo Sala de Aula da Escola) e VI (Vídeo de Intervenções).

Como na primeira semana de dezembro estávamos em aula no doutorado em Educação, em Ciências e Matemática, no polo da Universidade Estadual do Amazonas (UEA), as aulas de *PEM IV* iniciaram no dia 10 de dezembro de 2012, e, nesse período as escolas de Ensino Médio estavam finalizando o semestre letivo.

Coincidentemente, no dia 10 de dezembro de 2012 (em nossa primeira aula), aconteceu o início da Semana Acadêmica de Educação em Rio Branco-AC. Nesse ano, a Conferência de abertura da XVI Semana de Educação e 1º Simpósio de Formação de Professores foi com a temática: “A PEDAGOGIA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES: o

possível, o real e o necessário”, contando com a professora Doutora Iria Brzezinski<sup>66</sup> da PUC-GO como palestrante. Em colaboração com a professora de *Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa II*, encaminhamos os discentes do 4º e do 6º períodos para participar da Conferência de Abertura e da Semana referida. Essa foi a primeira participação do grupo em um evento científico na UFAC.

A participação destes alunos no evento orientou-se pela compreensão de que o desafio da formação consiste em “[...] pensar e organizar uma formação inicial orientada pela reflexão e investigação sobre a aprendizagem do conteúdo a ser ensinado, do como ensinar, e que considere as experiências e os conhecimentos dos futuros professores” (CASTRO, 2010, p. 73).

Com um breve diagnóstico realizado por nós no ano de 2012, na Escola Jornalista Armando Nogueira (CEAN), percebemos as dificuldades encontradas pelos gestores, professores especialistas e professor de matemática na adequação da inclusão de estudantes com necessidades educacionais especiais e, em especial, a primeira estudante cega matriculada no Ensino Médio, no 1º ano no processo educativo.

Dentre as adequações e atendendo às políticas públicas de inclusão, estava sendo estruturada na escola referida a SRM (do tipo II), para atender as necessidades dos estudantes deficientes visuais. Outra iniciativa de inclusão havia partido da Coordenação da Secretaria de Educação Especial do Estado do Acre (SEESP-AC): “*oferecer cursos de especialização a profissionais para o Atendimento Educacional Especializado em nossas escolas*”. Assim, na escola pesquisada, em 2012, duas professoras atuavam na SRM no Atendimento Educacional Especializado (AEE), cumprindo a Resolução Nº 4, de 2 de outubro de 2009 (BRASIL, 2009), que “institui diretrizes operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial”.

Conforme diagnóstico do registro de visitas na SRM da Escola de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira, nenhum (a) professor (a) havia procurado auxílio para a estudante cega do 1º ano, no período de 29 de agosto a 26 de novembro de 2012, segundo o Anexo B.

Percebemos a falta de recursos táteis e de voz para o atendimento a estudante cega, sendo o livro didático e as provas adaptadas em Braille o único recurso didático utilizado pela estudante para o seu aprendizado. Como recursos básicos a estudante levava para a escola

---

<sup>66</sup> Professora com vasta experiência na educação, em colaboração com Garrido analisaram pesquisas do GT Formação de Professores, no período de 1992-1998 e identificaram que “apesar dos contínuos aportes visando à melhoria dos cursos de formação inicial de professores, esses cursos têm sido continuamente questionados” (BRZEZINSKI e GARRIDO, 2001, p.93).

diariamente o sorobã (para fazer os cálculos de matemática com as quatro operações básicas), a máquina *Pérkins* para a escrita das atividades de avaliação. Quando a máquina *Pérkins* apresentava algum defeito, a estudante cega utilizava uma prancheta, com uma reglete, um punção e folhas de papel 40 quilos para a escrita das atividades.

No ano de 2012, a SRM contava com apenas um computador, doado pelo gestor da escola (computador utilizado pela professora especialista, para realizar pesquisas e fazer suas atividades de AEE com os estudantes matriculados na escola), um armário com alguns recursos didáticos da SRM (tipo I), duas mesas e um quadro branco. Não se tinha ainda nenhum material didático para o Ensino Médio para o AEE da aluna cega no Editor de Voz (*Edivox*) aplicativo do *Software Dosvox*.

Outro ponto desfavorável observado por uma das professoras especialistas foi o fato da SRM ser distante da sala dos professores dificultando o diálogo entre a gestão, professores especialistas e professores das disciplinas.

Nesse ano, em relação às atividades de matemática, nenhum material didático adaptado em relevo foi solicitado ao CAP-AC, nenhuma solicitação de material complementar em Braille e nenhuma atividade foram adaptadas no *Edivox* (áudio voz) que possibilitasse a estudante cega escutar e revisar os assuntos estudados no semestre. A escola não seguia ainda, as recomendações didático/pedagógicas necessárias ao AEE.

Esses foram alguns desafios que surgiram no percurso inicial da pesquisa e que posteriormente foram objeto de reflexão na disciplina de *PEM IV* possibilitando ações de intervenções junto aos Professores em Formação Inicial em Matemática da UFAC nas escolas.

Os desafios apresentados anteriormente foram compartilhados com dois estudantes do PET, discentes da disciplina de *PEM IV*. Dando prosseguimento às ações, planejamos a *PEM IV* que apresenta no Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática (ACRE, 2012) a seguinte ementa:

Reflexões sobre o Conhecimento Pedagógico Matemático: a Matemática que se aprende e a que se ensina. Planejamento de ensino de Matemática no Ensino Médio. Métodos de Ensino utilizando: Resolução de Problemas, História da Matemática, Tecnologia da Informação e Comunicação, Modelagem e Jogos Matemáticos. Projetos interdisciplinares. Aulas experimentais relacionando tópicos de Aritmética, Álgebra, Geometria, Tratamento da Informação, Análise Combinatória, Probabilidade, Estatística ou Matemática Financeira.

No planejamento da *PEM IV* (descrito no APÊNDICE H), levamos em consideração que as escolas só retornariam as atividades no dia 25 de fevereiro de 2013.

A paralisação da UFAC (no recesso de 24 de dezembro de 2012 a 06 de janeiro de 2013) permitiu as intervenções dos futuros professores nas escolas de Ensino Médio, quando iniciou o semestre letivo (no mês de fevereiro) das escolas e retomamos as aulas de *PEM IV* após o recesso. Dessa forma, planejamos os primeiros quatro encontros (10/12; 13/12; 17/12 e 20/12) com a colaboração dos PFI com o objetivo de: envolver os discentes em evento científico para refletirmos sobre práticas inovadoras que possibilitassem uma participação de todos os estudantes, em especial de estudantes cegos, nas aulas de matemática no Ensino Médio; Conhecer as expectativas dos PFI com a *PEM IV*; Conhecer as pesquisas de professores e estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática apresentadas na *XVI Semana de Educação* na UFAC; Apresentar dinâmicas e vídeos motivadores; Apresentar e pontuar mudanças na Estrutura Curricular do Curso ao longo dos anos; Apresentar as práticas desenvolvidas nas escolas do Estado do Acre ao longo dos anos; Apresentar algumas pesquisas e tendências da Educação Matemática presentes nos anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática (*X ENEM*); Escolher e apresentar um artigo científico com prática de matemática na modalidade do Ensino Médio (grupo de quatro componentes no máximo).

Para conhecer as expectativas dos licenciandos, nos últimos vinte minutos da aula dia 13 de dezembro de 2012 aplicamos a dinâmica intitulada de “dinâmica do pé”. Todos os presentes desenharam um de seus pés em uma folha de papel A4 e responderam à “sua expectativa com a *PEM IV*”. No MPFI Iana, destacou que: “*aprenda sobre como fazer para [ensinar] na sala de aula, como transmitir para os alunos os meus conhecimentos. Que tenha mais habilidades e dinâmica*” e no MPFI Antônio apontou que “*espero que esta prática possa me preparar e mostrar a atual realidade da sala de aula. Além disso, estarei ciente dos possíveis fatos que poderão acontecer na sala de aula. Tendo a Salete como professora, tenho certeza que será bem legal esta disciplina*”.

A imagem do pé, simbolizando o caminho a ser seguido, procurou convidar os PFI a refletirem e descreverem suas expectativas em relação a *PEM IV*. Na Figura 62, dois discentes relatam suas expectativas através de dois depoimentos, reconhecendo a necessidade de conhecer a realidade da escola e estar cientes dos possíveis fatos que podem ocorrer na sala de aula, em como saber ensinar os conhecimentos aprendidos durante a licenciatura. Já apontam a vontade para conhecer a realidade de sua profissão docente, uma vez que nas *PEM I, II, III* não foram à escola realizar intervenções.

As observações feitas pelos PFI apontam para uma transformação de uma prática eminentemente teórica para uma prática inserida na realidade escolar, sugerindo discussões no

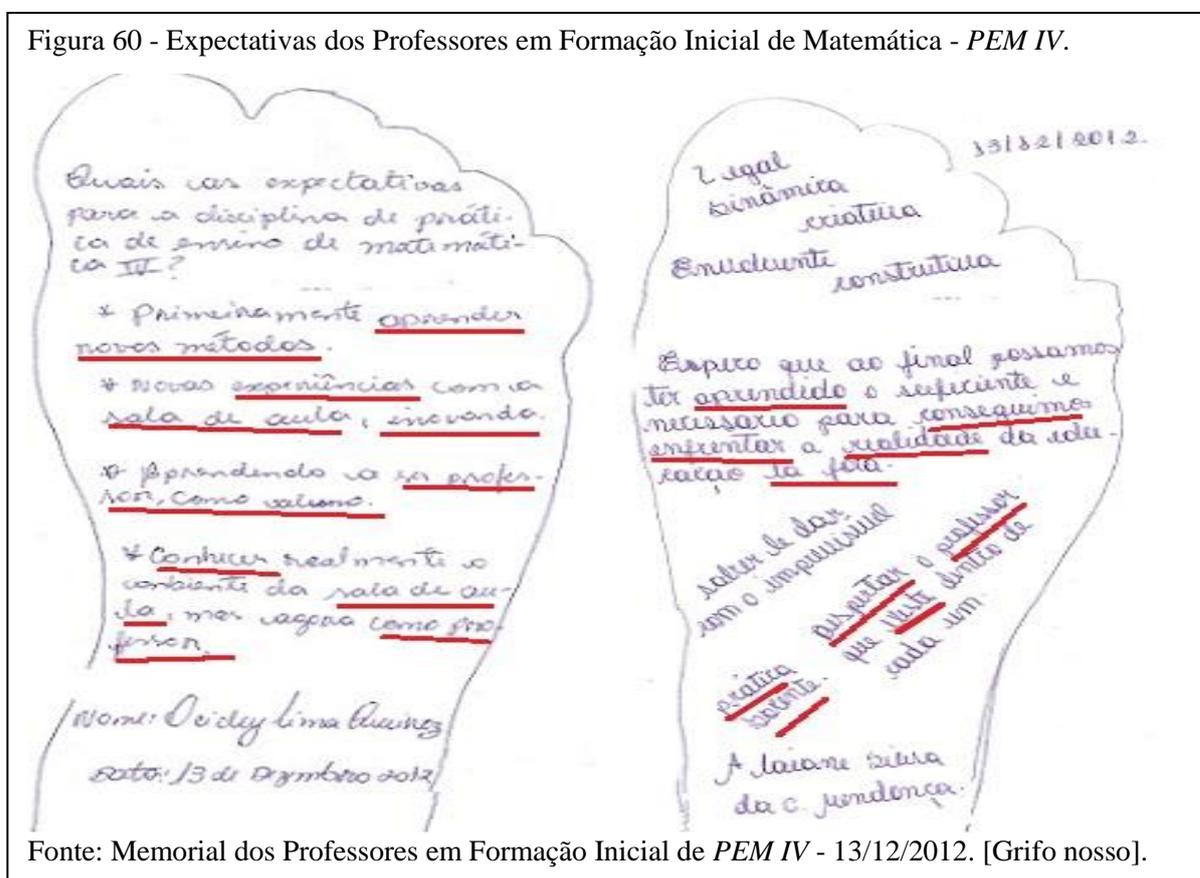
colegiado do curso para uma modificação nos créditos de estágio das Práticas de Ensino de Matemática.

Mudanças na Estrutura Curricular visando a uma postura colaborativa no campo educacional foram apontadas por John Elliot, citado por (GHEDIN e FRANCO, 2008, p. 228-229). Já os pesquisadores australianos Carr e Kemmis (1998) denominaram de professor pesquisador os profissionais caracterizados por uma atitude investigativa, contrária a “uma visão do professor técnico e reproduzidor de conhecimentos”, e consideram a pesquisa-ação “uma investigação auto-reflexiva que visa à compreensão, à análise e à transformação das próprias práticas” (GHEDIN, 2010, p. 62).

Pensando em um trabalho colaborativo com os PFI do 4º período e refletindo sobre suas expectativas com a disciplina de *PEM IV* é importante destacar a reflexão de Nóvoa (1992), quando aponta para a escola como lócus da formação do professor:

Os professores têm de se assumir como produtores de “sua” profissão. [...] a formação não se faz antes da mudança, faz-se durante, produz-se nesse esforço de inovação e de procura de melhores percursos para a transformação da escola. É esta perspectiva ecológica de mudança interativa dos professores e dos contextos que dá um novo sentido às práticas de formação de professores centradas na escola (NÓVOA, 1992, p. 28).

Nessa direção apontada por Nóvoa, destacamos as expectativas de mais dois discentes relacionadas em seus pés, na Figura 60:



Conforme grifado no desenho dos pés, os depoimentos apontam para o imperativo de uma prática inovadora que dialogue com a realidade escolar. Nóvoa (1992) assinala para a necessidade de mudança da condição de trabalho dos professores no exercício da prática docente com a aproximação entre Universidade, Escola e outros centros especializados ainda durante a formação inicial de professores. O autor compreende que existe um mundo a ser experienciado, sentido e humanizado nas relações que nos constituem como pessoas, que carregam uma formação humana que se manifesta no desejo, na motivação e na ressignificação da aprendizagem do professor.

Também traçamos nossas expectativas através do desenho de nosso pé (ANEXO J), ocasião em que apresentamos aos PFI motivações, vivências e dinâmicas no Ensino da Matemática com Práticas Inclusivas nas escolas. Tais ações ocorreram no último dia de aula de *PEM IV* no seminário de socialização em maio de 2014.

Propusemos aos PFI de matemática do 4º período a realização de práticas pedagógicas em turmas com estudantes cegos com o objetivo inicial de construir módulos de ensino para aplicar no momento das intervenções nas escolas. Os PFI aceitaram o desafio, embora alguns não acreditassem que a ação fosse acontecer, conforme depoimento no MPFI Marcelo “*Essa disciplina começou para mim como se fosse mais uma matéria pedagógica. Eu estava descrente [com] essa coisa de dar aula para uma pessoa especial, para mim isso iria ficar no papel, mas não*”.

### 3.2.1.1 Construindo saberes docentes com a pesquisa, eventos, análise de artigos e filmes

Na intenção de construir reflexões críticas acerca das vivências pedagógicas nas escolas do Ensino Médio de Rio Branco, na aula do dia 20 de dezembro de 2012 apresentamos aos PFI a estrutura de um artigo científico, conforme as orientações de Metodologia Científica (GIL, 2010). Nesta atividade, a PFI Mariana teceu as seguintes considerações da importância da pesquisa para a formação do professor. Segundo ela,

*A aula de hoje abriu minha visão para o real significado de um artigo. A partir de hoje vou saber como me portar diante de um. Esta matéria poderia já ter sido ministrada no início do curso; pois faz o despertar do aluno aos questionamentos da vivência escolar no mundo universitário. Acredito que a pesquisa possui esse poder: descobrir e aprimorar o descoberto (VA - 20/12/2012).*

A reflexão de Mariana resultou na elaboração de vários artigos científicos sobre as Práticas de Ensino de Matemática com materiais didáticos táteis e de voz apresentados em eventos regionais e nacionais. Esta ação pedagógica com base na reflexão e na pesquisa

segiu as orientações da pesquisa-ação colaborativa, pois entendemos como Pedro Demo (2008), o papel do professor:

Não é dar aulas, não é instruir, é cuidar que o aluno aprenda. Partir do aluno, da linguagem dele, e cuidar dele, não dar aulas. O professor gosta de dar aula, e os dados sugerem que quanto mais aulas, menos o aluno aprende. [...] **é melhor dar menos aulas e cuidar que o aluno pesquise, elabore, escreva - aprenda.** [...] Não adianta também só criticar o professor, ele é uma grande vítima de todos esses anos de descaso, pedagogias e licenciaturas horríveis, encurtadas cada vez mais, ambientes de trabalhos muito ruins, salários horrorosos...Também temos que [...] **cuidar do professor para que ele se coloque à altura da criança.** E também, com isso, **coloque à altura da criança a escola – sobretudo a escola pública,** onde grande parte da população está [Grifo nosso].

Na ocasião conversamos com a turma sobre a possibilidade de trazer uma estudante cega<sup>67</sup> do 2º ano do Ensino Médio que encontramos na Fase I da pesquisa para as aulas na UFAC, a fim de que os materiais didáticos táteis e de voz construídos pelo grupo pudessem ser testados. Num segundo momento intencionávamos averiguar a eficácia dos recursos didáticos para a aprendizagem do ensino de matemática por parte dos alunos deficientes visuais. Nessa perspectiva, contribuíamos para a formação docente de matemática com foco na cegueira.

Com as escolas de Ensino Médio em recesso em janeiro de 2013, o planejamento da disciplina no mês resultou em oito encontros, dos quais quatro destinados às apresentações dos artigos científicos do *X ENEM* e da Revista Eletrônica Educação Matemática Pesquisa – PUC-SP, escolhidos pela docente e pelos discentes, com o foco na formação do professor e em práticas pedagógicas para o Ensino Médio.

Os primeiros artigos científicos apresentados “O T18\_CC815 - O projeto RIVED<sup>68</sup>: contribuições para a formação do professor de matemática” e o “T19\_RE80 – Reflexões sobre inclusão na disciplina Práticas de Ensino” apontaram dois eixos importantes para a formação dos professores, como possibilitar uma formação com o uso da tecnologia da informação e comunicação para ensinar matemática e o segundo, para o uso de metodologias alternativas na Educação Matemática para incluir estudantes com necessidades educacionais especiais na sala de aula.

No primeiro artigo T18\_CC815, os PFI destacaram a importância dos *softwares* de matemática *GeoGebra* e *Winplot* para ensinar matemática nas escolas. Informamos aos discentes em processo de formação sobre os cursos de formação continuada existentes no Estado, tais como, o Mídias na Educação; o projeto Um Computador por Aluno (UCA) e

<sup>67</sup> Luana agora em 2013, no 2º ano do Ensino Médio na Escola CEAN.

<sup>68</sup> RIVED - Rede Internacional Virtual de Educação. Grupo da Universidade Estadual Paulista que estudam a formação do professor com o uso da tecnologia informática, em especial com objetos de aprendizagem.

destacamos a existência do Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO), que tem por objetivo implementar o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação nas escolas da Rede Pública e propiciar uma educação voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico. Também informamos sobre a existência no Estado do Núcleo de Tecnologia Estadual (NTE), com vários acervos na área de matemática e com cursos de formação continuada destinado aos professores.

No segundo artigo, os PFI apresentaram os conteúdos destacando que *“os professores não estão preparados para a inclusão, que devem ter o cuidado para colocar o aluno com deficiência bem a frente para ter mais atenção nas explicações”*. Foi verificado também, que apesar das políticas públicas voltadas para a inclusão algumas escolas ainda se mostravam resistentes na aceitação desses alunos, conforme relatou o PFI Joacemir *“pensei que essa situação estava resolvida no estado, vivenciei na minha família dificuldades de estudantes em se matricular em algumas escolas, [...] e aconselhei procurar a Secretaria de Educação, pois o estudante não pode ser excluído”* (VA – janeiro/2013).

Outro ponto percebido durante o processo de formação inicial dava conta da dificuldade de inclusão de estudantes superdotados. Nesse aspecto, foi verificada pelos PFI a necessidade de extremo cuidado por parte do professor *“cuidado em não exaltar alguns estudantes, pois desmotivava os outros”*.

Outro PFI destacou a importância de participar de cursos de extensão na área da inclusão e comentou de um minicurso que fez na *I Semana de Matemática* afirmando que *“[...] ficou impressionado no curso de Braille na I Semana de Matemática em 2011, ministrado por um professor do CAP-AC e contou com a colaboração de um cego mostrando que conseguia ler materiais em alto relevo e no Braille”*. O PFI relatou as dificuldades apontadas pelo ministrante do minicurso *“que afirmou que o CAP-AC tem dificuldades em obter alguns materiais pelo seu custo ser alto”* e finalizou dizendo que *“não é só a escola que tem que se preocupar com a aprendizagem dos estudantes deficientes, o Estado também”*.

No final da aula, tecemos algumas considerações acerca da disponibilidade de recursos didáticos, quando afirmamos que *“no Estado do Acre existem apenas quatro multiplanos, sendo apenas um do CAP-AC, dois obtidos por nós durante a pesquisa e um da docente de química da UFAC que desenvolve pesquisas no ensino de química para deficientes visuais”*. Encerramos a aula destacando a reflexão de André (1999, p. 22), para pensarmos em nossos momentos de intervenção nas escolas:

Se o arranjo habitual do espaço de sala de aula não funciona com esses alunos, se os livros e materiais didáticos não são adequados para eles, se, enfim, as atividades

planejadas não os motivam é preciso modificá-las, inventar novas formas, experimentar, assumir o risco de errar e dispor-se a corrigir.

Outros quatro artigos foram apresentados nos dias 14/01 e 17/01/13: “T20\_PT1710 - Dificuldades na linguagem e interpretação da simbologia matemática como obstáculo no ensino e aprendizagem de matemática”; “T18\_ CC940 – A investigação e a reflexão na constituição da identidade docente dos professores de matemática em formação”; “T18\_CC367 – Ações docentes na formação de professores de matemática – dimensões da reflexão, da colaboração e da autonomia” e artigo “2812\_11201-1-PB<sup>69</sup> Contrato didático e suas influências na sala de aula”.

Nesses artigos os PFI pontuaram práticas com importância na linguagem e na interpretação da simbologia matemática, destacando as dificuldades encontradas por graduandos. Para a formação e construção da identidade docente apontaram a tríade ensino, pesquisa e extensão; destacando a reflexão e a investigação sobre a própria prática nesse processo e, por fim, a importância do contrato didático nas relações com os saberes docentes na sala de aula, descrevendo uma sequência didática trabalhando conceitos de Progressão Aritmética, utilizando palitos de fósforo (VA – 14/01/2013).

Nessas aulas foram apontados por nós conceitos como reflexão, professor reflexivo e professor pesquisador, bem como comentados a importância da pesquisa na formação inicial de professores de matemática, a partir da visão de pesquisadores como Alarcão (educadora de Portugal); Ghedin e Pimenta (pesquisadores do Brasil), dentre outros. Na oportunidade comentamos sobre a existência de diversos programas importantes para a formação do discente como: o Programa de Educação Tutorial (PET), o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC).

No dia 17/01 iniciamos a aula com um vídeo motivador: “O menino e a Árvore<sup>70</sup>”, em que os discentes no primeiro momento foram instigados à livre reflexão. O vídeo motivador resultou nas seguintes ponderações dos PFI, relatadas nos MPFI. Nos MPFI Alaiane: “*Atitude em meio ao problema, resolução de problemas, reflexão que todos juntos conseguiriam resolver o problema*”; No MPFI de Jaíres: “*como docentes em formação devemos pensar sobre nossa prática e quais competências precisamos ter para desenvolvê-la [...] Pontos importantes: atitude do menino, resolução de problemas, união, reflexão que*

<sup>69</sup> Artigo da Revista Eletrônica Educação Matemática Pesquisa (EMP) da PUC-SP, ISSN 1983-3156 Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/issue/view/191>>. Acesso em: 01 dez. 2012.

<sup>70</sup> Disponível em: <[http:// https://www.youtube.com/results?search\\_query=O+menino+e+a+%C3%A0rvore](http://https://www.youtube.com/results?search_query=O+menino+e+a+%C3%A0rvore)>. Acesso em: 01 dez. 2012.

*todos juntos poderiam conseguir” e no MPFI Mariana: “sozinhos não vamos a lugar nenhum, sempre vamos precisar uns dos outros”.*

Ao final desta ação consideramos significativo *“a importância do trabalho colaborativo na formação”* (VA – 17/01/2013).

Na sequência, sugerimos que os discentes refletissem sobre a sua futura profissão docente a partir do vídeo *“Professor é mais que profissão”<sup>71</sup>*. Instigamos os PFI a responderem a seguinte questão: *“quais os saberes necessários ao professor de matemática para o planejamento/atuação com turmas do Ensino Médio?”*. OS PFI elaboraram as seguintes reflexões: Alaiane destacou o *“domínio de conteúdo, diferentes formas de ensino e ter prazer no que faz”*. Já a discente Jaíres, apontou que:

*Precisa-se que o professor tenha conhecimento e especialização para lidar com todos os tipos de alunos; desde alunos normais até alunos especiais. Ele precisa de conhecimento teórico para poder se posicionar, ter atitude, ser ativo, agir nos momentos corretos e sempre for necessário uma tomada de posição (Fonte: VA – 17/01/2013).*

Para Mariana:

*Em Prática de Ensino de Matemática aprendi que o saber deve ser estimulado em sala de aula através de pensar em problemas matemáticos; não devemos como professores entregar ao aluno os problemas de forma acabada. Devemos também saber o perfil dos alunos que irão receber os ensinamentos a serem aplicados, para podermos direcionar os conteúdos de forma plena. Independente da forma que o planejamento for direcionado o foco é a aprendizagem do aluno e do professor com a experiência (VA – 17/01/2013).*

E Alice:

*Para uma melhor prática, conforme o vídeo que assistimos, é necessário que o professor domine o assunto específico, que ele tenha também muita coragem e força de vontade para se autoavaliar e perceber se sua aula está sendo gratificante ou não, se está ocorrendo mesmo aprendizagem, que ele tenha práticas inovadoras para mudar as práticas tradicionais, que tenha também uma base teórica e saiba desenvolver realmente a ‘inclusão social’, não só com alunos especiais, mas perante todos os alunos, entre outros (VA – 17/01/2013).*

As reflexões dos professores em formação inicial, apontaram para a importância do conhecimento teórico, das diferentes formas de ensinar, do gosto da profissão e da necessidade de não dar respostas prontas. Destacaram também a auto avaliação do professor, a necessidade de saber incluir e estimular todos os alunos nas aulas, uma vez que o objetivo final de todo professor é a aprendizagem do aluno, como nos diz Mariana *“é a aprendizagem do aluno e o professor aprende com a experiência vivenciada”*.

Vários pesquisadores têm apontado que os professores necessitam de uma formação para a diversidade, dentre eles Mendes (2009), Martins (2009), Mantoan e Prieto (2006). Segundo Glat e Nogueira (2002, p. 25), se o intuito da formação para a diversidade é garantir

---

<sup>71</sup> Vídeo *“Professor é mais que profissão”*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=7o-dPnD3uAM>>. Acesso em: 01 dez. 2012.

educação para todos independente de suas especificidades, devemos assegurar nas licenciaturas a oferta de “[...] uma formação que possibilite aos professores analisar, acompanhar e contribuir para o aprimoramento dos processos regulares de escolarização, no sentido de que possam dar conta das mais diversas diferenças existentes entre seus alunos”. Jesus e Vieira (2011) reconhecem que as mudanças no campo educacional são necessárias e que

A formação implica mudança do pensamento dos educadores, bem como das práticas assumidas e desenvolvidas na/pela escola, situação difícil de ser realizada sem um investimento positivo em experiências inovadoras e provocadoras de movimentos nas ações que constituem o ato de ensinar e aprender (JESUS e VIEIRA, 2011, p.146-147).

Desta forma a formação precisa preparar os novos docentes para a mudança educativa e social. Para Ponte (2002, p.3) “precisamos ensinar a matemática próxima da realidade do aluno” e com nossas experiências na educação há mais de duas décadas verificamos que este é um ponto favorável ao entendimento do conhecimento científico. Outro aspecto é a práxis pedagógica, sabermos relacionar a teoria e a prática na formação inicial dos professores de matemática, para sua efetiva ação na sala de aula.

Nos dias 21 e 24 de janeiro de 2013, a turma foi liberada das aulas das disciplinas pela coordenação do curso para participar do Programa de Aperfeiçoamento para Professores de Matemática do Ensino Médio (PAPMEM/UFAC/IMPA), numa cooperação entre a Universidade Federal do Acre e o Instituto de Matemática Pura e Aplicada do Rio de Janeiro, tendo como coordenador nacional o professor doutor Elon Lages Lima.

O programa de formação continuada PAPMEN/UFAC possibilitou a realização anual de dois encontros, onde os professores de matemática da rede pública de ensino e os professores em formação inicial trocaram experiências, adquiriram novos conhecimentos e metodologias para uso em sala de aula. Os dois últimos encontros de janeiro foram destinados à organização e apresentações dos artigos do *X ENEM*.

No período de 28 de janeiro a 08 de fevereiro de 2013 nos ausentamos das atividades de *PEM IV* na UFAC, para estruturar o projeto de tese com nosso orientador na Universidade Federal do Amazonas (UFAM), no doutorado em Educação, ocasião em que cursamos a disciplina *Seminário de Tese II*, na Faculdade de Educação (FACED/UFAM) em Manaus. Nesse período, planejamos junto ao nosso orientador os detalhes da continuidade da disciplina de *PEM IV* com foco na pesquisa.

No retorno, retomamos as atividades de *PEM IV* com cinco encontros na UFAC nos dias 14, 18, 21, 25 e 28/02. No dia 14 de fevereiro apresentamos aos discentes o site do *XI*

*ENEM*, evento que reúne Educadores Matemáticos do país. Foi destacada a importância de participarmos de eventos nacionais com nossas experiências na formação inicial e foram apresentados os eixos de submissão de trabalhos definidos por temáticas: Eixo 1 - Práticas Escolares; Eixo 2 - Pesquisa em Educação Matemática; Eixo 3 - Formação de Professores e Eixo 4 - História da Educação Matemática.

No âmbito das Práticas de Ensino da Matemática, com ações também voltadas para a pesquisa, ministramos a disciplina de CCET 341- *PEM III*, cuja ementa tratava do:

Ensino de Matemática para o Ensino Médio (acadêmico e técnico-profissionalizante) e na Educação de Jovens e Adultos, abordando aspectos de conteúdos e metodologias. Estudo e Análise dos Materiais Curriculares para o Ensino de Matemática: as Orientações Curriculares Nacionais, Propostas Curriculares Estaduais, Livros Didáticos e Paradidáticos. Materiais Didáticos Elaborados em Laboratórios de Ensino de Matemática (ACRE, 2012, p. 44).

A disciplina de *PEM III* iniciou no dia 03 de julho de 2013, com trinta e dois PFI matriculados, porém apenas dezoito frequentaram regularmente as aulas, concluindo a disciplina no dia 30 de outubro do mesmo ano. No mês de julho ocorreram três encontros, nos dias 03/07, 24/07 e 31/07. Iniciamos apresentando aos PFI a ementa da disciplina (ACRE, 2012, p. 44), os documentos legais do Ensino Médio, dentre eles: os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (BRASIL, 2000, p. 1–58), a Série Cadernos de Orientação Curricular: Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Caderno 1 – Matemática (ACRE, 2010, p.1–67) e o Material Didático para as Escolas da Rede de Ensino: Nivelamento Matemática Ensino Médio – Guia do Professor (ACRE, 2013a, 2013c, 2013e).

No segundo momento da aula, apresentamos o filme “Como Estrelas na Terra”<sup>72</sup> (dirigido por Aamir Khan - Diretor/Ator: personagem professor Ram Shankar Nikumbh), pedindo que eles apontassem as diversas formas de ensinar utilizadas pelos professores no filme, destacando a que possibilitou o estudante de 9 anos, (Ator Darsheel Safary: personagem Ishaan Awasthi), com dislexia aprender e ser tratado de forma igual por todos (na escola e na família). Na sequência destacamos algumas reflexões sobre o filme presentes nos memoriais dos PFI. O PFI Kleberson:

*Primeira aula como praxe houve uma pequena apresentação da professora e dos alunos, ela falou sobre sua vida profissional e sobre o objetivo da disciplina. Após isso, pediu para nos apresentarmos dizendo porque escolhemos o curso de Matemática, se gostávamos de matemática e se essa era a carreira que queríamos seguir.*

---

<sup>72</sup> “Taare Zameen Par: Índia – Somos Todos Diferentes/Como Estrelas na Terra: Brasil. É um filme indiano de 2007 com direção de Aamir Khan e Amole Gupte, com duração de 165 min, Gênero: Drama e Idioma: Inglês”. Disponível em: <pt.wikipedia.org/wiki/Taare\_Zameen\_Par#Refer.C3.AAncias>. Acesso em: 20 mai. 15.

*Em seguida, foram reunidas as turmas do 1º e 3º períodos para assistimos o filme Como estrelas na terra, que falava da dificuldade de alguns alunos para a aprendizagem e do papel de um professor.*

*O filme foi muito legal, mostrava a história de um menino que tinha muita dificuldade por causa de um problema que ele tinha, dislexia, ele não conseguia ler, pois quando olhava para as palavras pareciam que estavam dançando.*

*Só depois dos pais o mandaram para um colégio interno, um professor percebeu que o garoto tinha algo diferente e começou a buscar informações sobre o menino, e descobriu que ele tinha uma grande imaginação, então falou para a família que o garoto tinha dislexia.*

*O filme mostra que como professor temos que usar não só as qualidades dos alunos, mas também a partir de dificuldades pode-se construir conhecimentos.*

*Em minha concepção o filme explica como deve ser realmente um trabalho de professor, de como deve agir com os diferentes tipos de alunos. De certa forma, tem que ser preparado para exercer essa profissão, já que todos os alunos têm jeito diferente de ver as coisas, de formar um conhecimento diferente dos demais (MPFI Kleberson, 03 /07 /2013).*

O PFI Kleberson, do 3º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC, destacou que o filme “retrata a importância de como realmente é o trabalho docente e como o professor deve agir com os diferentes tipos de alunos, indicando que o professor ‘de certa forma’ deve ser preparado para exercer a profissão docente”. Conforme o MPFI Lucas:

*A professora passou um filme bastante interessante, como estrelas no céu toda criança é especial, que na minha opinião foi inspirador, pois mostrou vários tipos de professores e sua forma de atuar, o que me fez pensar como futuro professor devo me importar com os alunos. Mostrou também que podemos nos deparar com vários tipos de crianças, até mesmo com pessoas com necessidades especiais, mas como professores temos a obrigação de ensinar a todos sem qualquer distinção. Foi apresentado também um desafio: como encher e esvaziar uma garrafa de 550ml usando copos de 5ml e de 50ml, aparentemente foi fácil analisar como fazer, porém o problema apareceu quando tínhamos que ensinar isso a alguém (MPFI Lucas, 03 /07 /2013).*

O licenciando Lucas assinalou “os vários tipos de professores e sua forma de ensinar e a obrigação dos professores ensinar a todos sem distinção”. No MPFI Cristiano, temos a sua reflexão:

*A coisa mais importante que se deve ser analisada no filme, é que todas as pessoas devem ser vistas com um olhar diferenciado, pois possuímos nossas particularidades e isso destaca mais ainda no processo de ensino e aprendizagem. E dessa forma não se deve criar medidas para se ensinar, pois isso nem sempre irá funcionar. E se deve utilizar uma forma flexível de ensinar, buscando conhecer as particularidades de cada aluno (MPFI Cristiano, 03 /07 /2013).*

O PFI apontou como relevante “a forma flexível de ensinar buscando conhecer as particularidades de cada aluno”. A seguir, as reflexões das PFI Gracinete e Cássia:

*O filme nos entender que ser um bom professor não é só chegar na sala de aula e passar o conteúdo e ir embora. Mas mostra o quanto nós podemos fazer para sermos realmente um bom professor. No decorrer do filme me emocionei muito e pude ver o quanto o professor foi importante no diagnóstico do aluno que tinha dislexia, mesmo a família achando que o menino não queria estudar, não sabia ler e tirava notas ruins, então preferiram mandar o menino para o internato. Com isso a criança fica triste, desestimulado e por sorte chegou um professor e percebeu o problema e começa a ajudá-lo, mostrando para o garoto que seu problema podia ser superado e que sua diferença não o tornaria diferente dos outros alunos (MPFI Gracinete, 03 /07 /2013).*

*Hoje assistimos o filme: “Como estrelas na terra”, toda criança é especial. E esse filme me fez perceber que todo cuidado é pouco e que o tratamento que damos aos nossos alunos vão influenciar no seu desenvolvimento e na sua aprendizagem. Esse filme pelos meus olhos é uma forma de mostrar*

*que para ser professor, pai e mãe não precisa ser rígido e muito menos mal, às vezes uma dinâmica nos ajuda muito mais (MPFI Cassia, 03 /07 /2013).*

A PFI Gracinete apontou que para ser um bom professor não é só chegar na sala e passar o conteúdo, e colocou a importância do diagnóstico do professor em perceber que o estudante tinha dislexia, o que a família e outros professores não perceberam “*e que sua diferença não o tornava diferente dos outros alunos*”. Já a PFI Cássia assinalou que “*toda criança é especial [...] e que o tratamento que damos aos nossos alunos vão influenciar no seu desenvolvimento e na sua aprendizagem. Para ser professor [...] não precisa ser rígido e muito menos mal às vezes uma aula dinâmica nos ajuda muito mais*”. No MPFI Alexandre nos diz que:

*Ao terminar de assistir ao filme, eu pude perceber que são grandes as contribuições para o meu desempenho profissional, isso pode se ver no filme, pois nos mostra que em uma escola nunca vamos encontrar um modelo padrão de alunos, ou seja, uma turma em que o grau de dificuldade é o mesmo no coletivo. Mas sim, que sempre terão um grau de dificuldade variado e que cabe a nós professores termos uma estratégia para podermos lidar com as dificuldades de cada um.*

*Uma lição que pude tirar do filme foi de que “nunca diga que uma criança é um caso perdido”. Pois há sempre uma forma de recuperar, se alguém falar para uma criança que ela não é capaz, ela acredita e pode se tornar um adulto incapaz de tudo. Ninguém, mas ninguém mesmo pode acabar com o sonho de uma criança (MPFI Alexandre, 03 /07 /2013).*

O PFI Alexandre percebeu as grandes contribuições do filme para o seu desempenho profissional:

*Ele nos mostra que numa escola nunca vamos encontrar o modelo padrão de alunos, ou seja, uma turma em que o grau de dificuldade é o mesmo no coletivo. [...] cabe a nós professores termos uma estratégia para podermos lidar com a dificuldade de cada um. Lição que eu pude tirar do filme foi de que ‘nunca diga que uma criança é um caso perdido. Pois há sempre uma forma de recuperar, pois se alguém falar para uma criança que ela não é capaz, ela acredita e pode se tornar um adulto incapaz de tudo.*

Por fim, a reflexão no MPFI José, em que destacou que o filme representa “*uma lição de vida, uma vez que o aluno encontrou no professor, alguém em quem confiar e que pudesse ajudar com suas dificuldades*”, veja mais detalhes na Figura 113:

*O que o filme possibilita para ser um bom professor?*

*O filme conta a história de um menino de 9 anos que sofre uma doença chamada de dislexia. Ele apresenta muitas dificuldades na escola, onde já repetiu de ano e corre o risco de acontecer novamente. Como seu pai não acredita que ele sofre de uma doença e acaba tratando o menino da pior forma.*

*O menino conhece um professor que acaba entendendo a criança e começa a ajudá-lo. Esse filme mostra uma lição de vida, já que o aluno encontrou no professor alguém em que possa confiar e que pudesse ajudar com suas dificuldades.*

*Esse filme mostra que para a prática de docência é necessário além de conhecimento, tem consciência das dificuldades de cada um, e tentar estimular o aprendizado de todos, principalmente de crianças que apresentam dificuldades refletidas em doenças.*

*E hoje, essas dificuldades estão cada vez mais frequentes, os professores precisam estar aptos a trabalhar com alunos sem nenhum tipo de deficiência juntamente com alunos diferentes.*

*Com essa atividade eu consegui observar diversas dificuldades que os professores passam para poder ensinar. O filme pode mostrar que estamos diante de diversas situações em sala de aula. Podemos ter alunos com deficiências que precisam de uma atenção e um método para ensinar melhor e diferenciado.*

*Creio que isso é muito importante na formação de um professor, já que todo conhecimento obtido por um professor não vale muito se não tem capacidade de transmitir (MPFI José, 03 /07 /2013).*

O PFI José relatou ainda “*sobre as dificuldades que os professores passam para poder ensinar*”. Importante quando observou em relação aos alunos com deficiências que precisam de “*uma atenção e um método para ensinar melhores e diferenciados*”.

O PFI também apontou que:

*Para a prática de docência é necessário além do conhecimento, tem [r] consciência da dificuldade de cada um, e tentar estimular o aprendizado de todos [...] E hoje, essas dificuldades estão cada vez mais frequentes, os professores precisam estar aptos a trabalhar com alunos sem nenhum tipo de deficiência juntamente com alunos deficientes.*

Relevamos no depoimento do professor em formação a percepção da existência de estudantes com deficiência nas escolas, estudando em salas regulares junto com outros alunos. José também chamou a atenção para a política de inclusão que garante “o aprendizado igualitário de todos os estudantes em um mesmo espaço”, destacando que para a prática de docência o professor precisa além do conhecimento, ter consciência da dificuldade de cada estudante e tentar estimular o aprendizado de todos. O PFI apontou a dislexia<sup>73</sup> como uma doença, e esclarecemos em nossa intervenção que a dislexia não é uma doença e sim “um transtorno funcional específico da aprendizagem” (LEAL e NOGUEIRA, 2011, p. 67).

### 3.2.1.2 Construindo saberes docentes com o planejamento dos professores de matemática das Escolas de Ensino Médio

Informamos a participação de cinco professores da área de matemática em evento anterior, dos quais quatro do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CCET) e um do Colégio de Aplicação da UFAC e nesse ano gostaríamos de envolver os discentes da UFAC do Curso de Licenciatura em Matemática com pesquisas de inclusão vivenciadas nas escolas, aspecto importante para a avaliação de nosso curso.

No encontro realizado em 18 de fevereiro trabalhamos com as “Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Caderno 1” (ACRE, 2010), destacando vários aspectos a serem discutidos no curso de Formação de Professores:

---

<sup>73</sup> Dislexia é definida como um “distúrbio neurobiológico de origem congênita, que acomete as crianças com potencial intelectual normal, sem déficits sensoriais, com suposta instrução educacional apropriada, mas que não conseguem adquirir ou desempenhar satisfatoriamente a habilidade para a leitura e/ou escrita”(GIACHETTI e CAPELLINI, 2000 *apud* LEAL e NOGUEIRA, 2011, p. 79).

O papel da escola hoje; os adolescentes e jovens ‘adotados’ como alunos; propósitos da Educação Básica nestes tempos em que vivemos- como alcança-los; do que falamos quando falamos em objetivos, conteúdos e atividades?; breves considerações sobre os temas transversais ao currículo e referenciais curriculares com breves considerações sobre o ensino de Matemática e sugestões de materiais de apoio (ACRE, 2010, p. 1- 67).

Em seguida organizamos a turma em oito grupos, quatro com três discentes e quatro com quatro discentes, sendo que cada grupo ficou responsável por apresentar um tópico destacado nas Orientações Curriculares de Matemática do Ensino Médio (OCEM) – Caderno 1 (ACRE, 2010). No final, entregamos aos grupos as sequências didáticas do 3º ano disponíveis em “*Material Didático para as Escolas da Rede de Ensino: Nivelamento Matemática Ensino Médio. Guia do Professor*” (ACRE, 2013e, p. 1-49). Com essa leitura os PFI poderiam trabalhar na construção de recursos didáticos táteis. Nessa etapa da disciplina *PEM IV* contávamos com vinte e oito estudantes, conforme organização no Quadro 13.

Quadro 13 - Divisão dos grupos para apresentação das OCEM de Matemática – Caderno 1 em (ACRE, 2010) e Nivelamento de Matemática: distribuição das Sequências Didáticas em (ACRE, 2013a; ACRE, 2013e).

COMPONENTES DOS GRUPOS (G) Recursos didáticos adaptados	PÁGINA DO CADERNO 1 18/02 e 21/02/2013 ACRE (2010)	MATERIAL DO NIVELAMENTO – 2º ANO e 3º ANO (GUIA DO PROFESSOR) 18/02 e 25/02/2013 SD – Sequência Didática	CONTEÚDO 25/02/2013
G1: Alice, Vanessa e Mariana. <i>Plano Cartesiano (1º quadrante).</i>	Páginas de 5 a 9.	SD1 – 2º Ano p. 3-7.	Proporcionalidade: representação gráfica e algébrica.
		SD4 e SD5 – 3º Ano p.19-21 e p. 22-24.	Progressão Aritmética
G2: Karoline, Elisa, Adriana e Antonio. <i>Plano Cartesiano</i>	Páginas de 9 a 13.	SD 2 – 2º Ano p. 8-12.	Proporcionalidade e Função
		SD6 e SD7 – 3º Ano p. 25-28 e p. 29-32.	Introdução às Funções Polinomiais do 2º grau; Função Polinomial do 2º grau.
G3: Alaiane, Jaíres, Marcilene e Jonadabe. <i>Plano Cartesiano</i>	Páginas de 14 a 18.	SD 3 – 2º Ano p. 13-17.	Função Polinomial do 1º Grau.
		SD8 – 3º Ano p. 33-37.	Matemática Financeira
G4: Marcelo, Cristian, Roger e Cleber. <i>Copos com petecas</i>	Páginas de 18 a 20.	SD 4 – 2º Ano p. 18-20.	Progressão Aritmética
		SD9 – 3º Ano p. 38-41.	Geometria Espacial
G5: Marcos, Lemuel, Alecinaldo e Jonh Chaves. <i>Quadrados e</i>	Páginas de 21 a 23.	SD 5 – 2º Ano p. 21-23.	Progressão Aritmética
		SD3 – 3º Ano p. 14-18.	Função Polinomial do 1º grau

<i>triângulos em isopor</i>			
G6: Anselmo, Iana e James. <i>Plano Cartesiano</i>	Páginas de 23 a 25.	SD 6 – 2º Ano p. 24-27.	Função polinomial do 2º grau
		SD2 – 3º Ano p. 9-13.	Introdução ao estudo de funções
G7: Joacemir, Ruy e Sérgio (desistiu). <i>Lousa Cartesiana</i>	Páginas de 25 a 27.	SD 7 – 2º Ano p. 28-31.	Função polinomial do 2º grau
		SD1 – 3º Ano p. 3-8.	Representação gráfica e algébrica de proporcionalidade
G8: Ocicley, Jhonatas e Jhon Cleyne (desistiu). <i>Adaptação de voz</i>	Páginas de 27 a 29.	SD 1 – 2º Ano p. 3-7.	Proporcionalidade: representação gráfica e algébrica
		SD10 – 3º Ano p. 42-49.	Sólidos Geométricos
Todos	Páginas 30 a 67 fazer a leitura.	-	-

Fonte: Planejamento da *PEM IV* conforme o planejamento dos professores de matemática das Escolas - dez/2012 a maio/2013.

No dia 21 de fevereiro com os professores em formação inicial de *PEM IV* comentamos sobre as escolas inclusivas com a especificidade de estudantes cegos e sobre o material didático intitulado de “*Material Didático para as Escolas da Rede de Ensino: Nivelamento*”<sup>74</sup> *Matemática Ensino Médio. Guia do Professor e Guia do Aluno: 1º, 2º e 3º anos*” disponibilizado pela gestão das escolas CERB e CEAN. Na ocasião destacamos aos PFI da oportunidade de trabalharmos o Ensino da Matemática em turmas com estudantes cegos, sendo relevante:

*Ter o cuidado com a linguagem para ensinar aos estudantes; desenvolver ‘materiais concretos que caiba na palma da mão’, para uma compreensão do todo pelo estudante cego; atenção aos referenciais curriculares; importância do diálogo e interação na aula e nosso desafio seria construir módulos de ensino para trabalhar em turmas com estudantes cegos, assim seria importante pensar nas maneiras de como ensiná-los. (MF - 21/02/2013).*

Ainda nessa aula refletimos sobre o contexto escolar de Rio Branco, com algumas ponderações dos PFI. Mariana nos diz: “*O que vamos fazer para atender a todos os públicos que nos esperam dentro das escolas...? Qual referência bibliográfica vai utilizar [...]? Qual o perfil das escolas? Complexidade social escolar. Transformar a matemática numa matemática viva!*”. Os grupos continuaram as apresentações das Orientações Curriculares de Matemática para o Ensino Médio – Caderno 1 (Quadro 13). Finalizamos a aula desafiando os discentes a construir com uma folha de papel A4 o maior quadrado. Esta atividade teve

<sup>74</sup> Material didático utilizado no 1º bimestre de 2013 pelos professores de matemática da Rede de Ensino: Nivelamento de Matemática Ensino Médio. Guia do professor e Guia do Aluno, realizado pela Coordenação de Ensino Médio do Estado do Acre (ACRE, 2013a), (ACRE, 2013b), (ACRE, 2013c), (ACRE, 2013d), (ACRE, 2013e) e (ACRE, 2013f).

como objetivo a resolução verbal do problema proposto, bem como a socialização dos resultados.

No momento da socialização do problema proposto a PFI Alice ponderou “*com os alunos cegos devemos ter o cuidado com a linguagem, e desenvolver sempre materiais concretos, para melhor compreensão do aluno em muitos assuntos.[...] podemos concluir que ser professor é uma grande responsabilidade*”. A PFI Alaiane acredita ser importante “*a linguagem matemática dos alunos e levar a reflexão aos desafios que serão encontrados na sala de aula*”. O PFI Roger destacou a importância que “*se nós, como professores aproximarmos os assuntos em uma linguagem próxima ao aluno teremos êxito no aprendizado. Clareza é tudo*”.

Na aula do dia 25 de fevereiro foi explicado aos PFI “*O Material Didático para as Escolas da Rede de Ensino – Nivelamento Matemática – Ensino Médio*” (ACRE, 2013a, p. 1-22) planejado pela ‘Coordenação do Ensino Médio/equipe de sistematização. No início do ano letivo, os professores de matemática do Ensino Médio, participaram do planejamento nas suas escolas. A seguir foram distribuídas as sequências didáticas, do 2º ano aos grupos com os assuntos descritos no Quadro 13.

Durante a aula os grupos refletiram como planejar um plano de aula, com o desafio de construir um recurso didático tátil para explicar o conteúdo da sequência a todos os estudantes, incluindo o estudante cego. Como destacou Adriana em seu memorial “*devemos construir um material no concreto para que o aluno com deficiência visual possa enxergar*”.

### 3.2.1.2.1 Construindo saberes docentes com a estudante cega da Escola CEAN nas aulas de *PEM IV* na UFAC

No dia 28 de fevereiro, com a autorização da família de Luana contamos com a sua participação na aula de *PEM IV* na UFAC. A aula teve como objetivo mostrar aos professores em formação inicial os desafios de ensinar estudantes cegos e sensibilizá-los da importância de um trabalho colaborativo para auxiliar no aprender e ensinar matemática para estudantes com cegueira.

No primeiro momento apresentamos Luana aos PFI. Atuando como observadores das aulas de matemática na turma de Luana (no CEAN), os PFI Antônio e Adriana destacaram as dificuldades verificadas na escola no primeiro dia de aula observada (26/02/2013). Dentre elas: “*na escola não tem nenhum material didático para auxiliar a estudante cega no ensino da matemática*”. De fato, inicialmente, Luana ficou apenas ouvindo o que o professor de

matemática explicou com a sua voz, pois o material do nivelamento utilizado por todos não estava adaptado para a estudante cega. Um ponto que consideramos positivo na aula observada no CEAN foi que Luana, com o nosso auxílio utilizou o recurso didático ‘multiplano’, até então desconhecido por ela. Com o tato e a nossa voz, ela pode desenvolver alguns exercícios passados pelo professor de matemática durante a aula.

Em relação à postura pedagógica do professor, estando incluído um estudante cego em sala de aula regular, “não é necessário que o professor saiba Braille para ter uma comunicação ativa com o estudante. É necessário domínio de conteúdo, de tal forma que o docente consiga transmitir os conhecimentos de forma compreensível” (LIRA e BRANDÃO, 2013, p.19).

Infelizmente, nas duas primeiras aulas observadas, constatamos que Luana não estava com o material em Braille para fazer suas atividades como seus colegas. Porém, para agilizar o seu aprendizado e a leitura do material adaptado, com o apoio de seus pais, a estudante foi para a UFAC, na 5ª feira, para durante as aulas de *PEMIV*, com os PFI iniciarmos as explicações das primeiras atividades estudadas na escola CEAN na 3ª e 4ª feira.

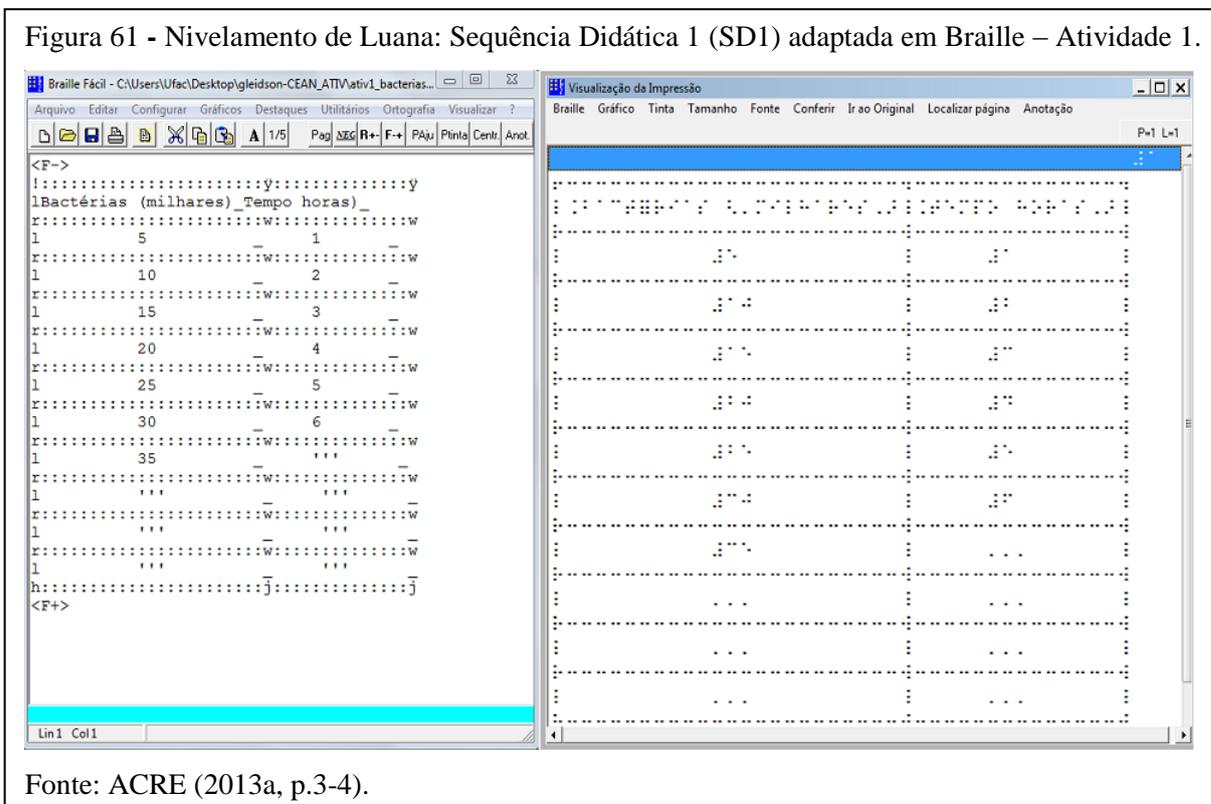
Assim, nossa primeira atuação para a inclusão do estudante cego, conquistada com a pesquisa-ação após a observação da aula do professor de matemática foi “*solicitar junto ao CAP-AC, em caráter de urgência, a adaptação do material do nivelamento de matemática utilizado pelos professores das escolas do Ensino Médio por recomendação da Coordenação de Ensino Médio*”. Dessa forma, conseguimos resolver inicialmente o acesso à leitura do material didático utilizado nas aulas pelo professor de matemática nas turmas com estudantes cegos do Ensino Médio.

Durante as atividades na UFAC, Luana “*mostrou a todos os professores em formação inicial o material do nivelamento de matemática, com vinte e cinco páginas adaptadas em Braille, correspondente a duas páginas e meia do material impresso a tinta dos outros estudantes de sua turma*”. E, a nosso pedido, “*iniciou a leitura do material para ajudarmos na compreensão dos conceitos com a primeira questão (proporcionalidade) – Sequência Didática 1 (SD1)*”. (Fonte: VA – 28/02/2013).

Nesse momento, todos os professores em formação inicial perceberam a dificuldade inicial da estudante em “*ler sozinha os dados da tabela, que estavam na posição vertical*”.

Na sequência, como a professora formadora chama a atenção de todos comentando que a dificuldade apresentada era natural pelo fato do processo de alfabetização da leitura e escrita Braille acontecer na linha horizontal. Dessa forma, “*a estudante precisou do auxílio da professora para ler os dados da tabela de forma correta. Os dados da primeira atividade*

estavam organizados em duas colunas, a primeira indicando a população de bactérias (em milhares) e a segunda, o tempo (em horas)”, (Figura 61).



Destacamos “o tempo gasto por Luana para a leitura da Sequência didática 1 (SD1) - atividade 1” e em seguida a PFI Alaiane perguntou: “Como a estudante assiste às aulas? Como o professor faz para que ela entenda as atividades?” Luana respondeu que: “É meio complicado. A conversa dos alunos às vezes atrapalha. Nem tudo dá para fazer no sorobã. Preciso do material em Braille para a leitura como esse e do multiplano”. A experiência vivenciada com Luana encontra analogia em Lira e Brandão (2013, p. 20):

Em virtude da presença dos alunos com deficiência visual, passei a achar mais importante o uso de exercícios de Matemática voltados para a realidade desses discentes; fazendo uso de materiais concretos, como tangram e material dourado; bem como o uso de partes do corpo dos próprios alunos para a formação ou compreensão dos conceitos matemáticos.

A PFI Jaíres nos perguntou: “E nos concursos?”, explicamos a discente que “os estudantes cegos podem usar o sorobã, sendo preciso ter as atividades e provas adaptadas, além de um tempo adicional para a sua realização”, direito adquirido pelo decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999:

No Art.40 - §1º no ato da inscrição, o candidato portador de deficiência que necessite de tratamento diferenciado nos dias do concurso deverá requerê-lo, no prazo determinado em edital, indicando as condições diferenciadas de que necessita para a realização das provas e no § 2º - O candidato portador de deficiência que necessitar de tempo adicional para a realização das provas deverá requerê-lo, com

justificativa acompanhada de parecer emitido por especialista da área de sua deficiência, no prazo estabelecido no edital do concurso (BRASIL, 1999).

A partir da portaria nº 1.010 de 10 de maio de 2006, em seu Art. 1º que instituiu o sorobã<sup>75</sup> como um recurso educativo específico imprescindível para a execução de cálculos matemáticos por alunos com deficiência visual, e a partir de sua publicação no DOU de 11 de maio de 2006, ficou permitido o uso do recurso educativo em concursos públicos e/ou vestibulares.

Na continuidade da aula de *PEM IV* Alaiane perguntou a Luana “*se ela escrevia em Braille*”. Luana “*respondeu que sim*”. E disse que “*na sala de aula tem dificuldade de escrever com a máquina Pérkins, uma vez que ela faz muito barulho e os colegas caçoam, mas sabe escrever também com a reglete e o punção*”.

Foi então que mostramos a gravação da primeira aula observada por nós na escola da estudante. Nessa aula foi possível observar os conceitos de matemática trabalhados pelo professor com as atividades no material do nivelamento (Figura 62). O professor utilizou como recursos didáticos para as resoluções das atividades um computador, um *datashow*, e, em alguns momentos, o quadro e o pincel.

Figura 62- Atividade 1 na aula do dia 28/02/2013 de *PEM IV* na UFAC.

1. A tabela abaixo mostra a população de uma determinada espécie de bactéria de acordo com o tempo. Responda as seguintes questões:

Bactérias (em milhares)	5	10	15	20	25	30
Tempo (em h)	1	2	3	4	5	6

- a) Complete o restante da tabela:

Bactérias (em milhares)	35					
Tempo (em h)	7					

- b) Há proporcionalidade entre o número de bactérias e o tempo? Se sim, que tipo e qual a constante de proporcionalidade?  
 c) Como podemos descrever um número qualquer de bactérias de acordo com o tempo?

Fonte: (ACRE, 2013b, p.1).

Ainda nesta aula ocorrida no âmbito da UFAC, conversamos com os PFI que o ideal seria que “*no primeiro momento da aula, Luana tivesse em mãos o material do nivelamento adaptado em Braille e, com o tato, iniciou fazendo a leitura da atividade 1. E, caso necessário, nos comunicaríamos com a estudante com a nossa voz para alguma explicação*”.

<sup>75</sup> Sorobã (Brasil) e soroban (Japão), conforme (PEIXOTO, SANTANA e CAZORLA, 2006, p.14-15).

Destacamos a importância de aprender a descrever bem os conceitos matemáticos para que a estudante entendesse a explicação das atividades. E, esclarecemos os sentidos que favorecem a aprendizagem da estudante cega (tátil, auditivo, olfativo, gustativo e cinestésico), exceto o visual. Também solicitamos que a turma atentasse para não dar respostas prontas para Luana. Ela própria deveria construir estratégias para resolução dos problemas e uma alternativa sugerida para o grupo seria a indagação. Explicamos aos PFI o perfil social da discente Luana, esclarecendo que ela respondia as atividades de matemática de forma oral ou em Braille, que era atleta e representava o Acre em competições. Ficou cega aos três anos, por glaucoma, e que tinha lembranças de sua infância. Para seu deslocamento, andava de bicicleta e de moto com a família, inclusive para ir à escola.

Durante a aula de *PEM IV*, a PFI Jaíres chamou a atenção para a necessidade de: *“Luana ter os materiais antes das aulas para ela conhecer, ler os textos, para saber o que está fazendo”*. O PFI Rui perguntou se *“escrever texto é mais fácil e em quanto tempo ela faz a leitura de matemática”*. Luana respondeu que *“Sim. De matemática faz quatro anos, tem símbolos que eu me confundo, símbolo raiz, aspas, chaves”*. Luana esclareceu ainda que *“quando faz as atividades em Braille, entrega para a professora da disciplina, essa por sua vez entrega a coordenadora pedagógica que leva para a professora da SRM fazer a transcrição para tinta e depois entrega ao professor(a) da disciplina”*.

Preocupada com a responsabilidade de uma formação inclusiva, a PFI Mariana comentou *“me vendo como uma profissional, penso que tenho que sair preparada para essa situação, sabendo escrever em Braille, ler em Braille, saber todo tipo de situação, por mais que o público ainda seja pequeno”*. O discente Alecinaldo indagou as razões pelas quais não existe a disciplina com o foco na deficiência visual: *“Por que na universidade não tem essa disciplina?”*. Explicamos aos discentes que na *“estrutura curricular do Curso de Licenciatura em Matemática existem duas disciplinas voltadas para a inclusão. Também nos eventos científicos, a UFAC oferta minicursos e alguns cursos de extensão na área inclusiva, através do NAP”*.

Informamos ainda que no Curso de Licenciatura em Matemática, nas atividades complementares, os futuros professores podem buscar cursos ofertados pelos Centros de Apoio existentes no Estado e requerer a carga horária abatida nas 200 horas de atividades complementares. Essa modalidade de formação integra as esferas de atuação da universidade: o ensino, a pesquisa e a extensão.

Nesse ponto, destacamos uma questão que vem preocupando os educadores, pois o processo de inclusão escolar está sendo gradativamente (às vezes, bruscamente)

implementado em todo o país, com uma composição de alunos nas escolas cada vez mais diversificada. O currículo dos cursos de formação de professores, de modo geral, não contemplam a complexidade da formação inclusiva. Segundo Bueno (1999), para fazer frente a esta realidade, as universidades precisam ser capazes de formar dois tipos de educadores:

a) professores do ensino regular que sejam capacitados com um mínimo de conhecimento e prática sobre o alunado diversificado, contemplados nas licenciaturas em geral; b) e professores “especialistas” das diferentes necessidades especiais, a nível de especialização ou complementação por meio de habilitações nas faculdades ou departamentos de Educação. Estes seriam preparados para atuar no atendimento educacional especializado direto à essa população (em classes especiais, salas de recurso multifuncionais, ou atendimento individualizado), na supervisão, orientação e suporte aos professores do ensino regular, bem como na gestão de sistemas educacionais visando a inclusão (BUENO, 1999, p. 8 *apud* GLAT e NOGUEIRA, 2010, p. 349).

A partir de 2009, com a implementação em todo o país da modalidade de AEE, a formação de especialistas, torna-se ainda mais urgente, uma vez que os profissionais estarão diretamente na SRM nas escolas prestando aos alunos incluídos o Atendimento Educacional Especializado (AEE).

Dessa forma, o grande desafio posto às universidades em geral é “[...] formar profissionais/educadores que não sejam apenas instrumentos de transmissão de conhecimentos, mas, sobretudo, de novas atitudes e práticas que valorizem a diversidade humana” (GLAT e NOGUEIRA, 2010, p. 349). Nesse sentido os profissionais devem ser preparados para construir estratégias de ensino e adaptar atividades e conteúdos que permitam a aprendizagem e o desenvolvimento de todos os alunos.

No âmbito da UFAC realizamos duas atividades (da SD1 do material do nivelamento) com a estudante. Por acreditar “*numa formação de professores para colaborar com o próximo*”. A contribuição e o empenho da família de Luana foi decisivo para a pesquisa-ação, contribuindo “*para a formação dos professores em formação inicial, uma vez que não mediu esforços para que a estudante aprendesse*”. (Fonte: MF – 1º semestre de 2013).

Nesse contexto, nosso desafio consistiu em ensinar matemática com o material concreto e com a nossa ‘voz’, sabendo que o aluno com cegueira desenvolve uma boa memória auditiva, não é possível que ele armazene a enorme quantidade de conceitos e informações que são trabalhados na escola. Reily (2011) nos diz que “ele precisa tomar notas. Precisa conferir se suas anotações são compatíveis com os apontamentos do professor na lousa” (REILY, 2011, p. 161). O professor deve compreender que o estudante cego não enxerga a lousa, portanto, ele precisa falar, explicar, falar enquanto estiver escrevendo. O

professor deve evitar expressões como: “olha, aqui vocês fazem assim, isso, aquilo, esse” (CAIADO, 2006, p. 79).

A PFI Alaine perguntou:

*Como os alunos estão sendo incluídos na escola se a escola não tem a estrutura necessária ainda para ajudar? Esse aluno estando em processo de inclusão está excluído da escola. Porque o professor não tá preparado para ensinar esse tipo de aluno e nem o aluno vai conseguir entender o que o professor tá falando se ele não tem o material que é o caso dela. A senhora tá ajudando. E quando não tem essa possibilidade?*

Respondemos a indagação de Alaine: “*Gente! isso é para todos pensar que trouxemos Luana para chacoalhar vocês. Ela sabe que está na UFAC e que tem professores em formação inicial para colaborar e aprender com o seu aprendizado*”. Diante das perguntas da PFI, Luana esclareceu “*que paga professor particular para algumas disciplinas*”.

A PFI Adriana afirmou da importância do “*planejamento em que o professor precisa participar para ver como incluir a aluna*”. O discente Roger esclareceu que “*o professor dar aula no quadro explicando para o resto da turma, eles não se interessam...*”. O PFI Joacemir apontou que: “*a escola tem que dar mais condições ao professor, são muitos alunos. Se dermos atenção para Luana deixamos os outros alunos de lado e vice-versa*”. A PFI Mariana esclareceu que “*se houver um planejamento vai atingir a todos os públicos. O que acontece é que o tempo para o planejamento do ano inteirinho é curto. [...] tudo é muito complexo. As pessoas que se dispõem a ser profissionais da educação têm que estar dispostas a essas diversidades também*”.

O PFI Jonadabe considerou que:

*A falta de tempo mesmo que muitas pessoas têm, o que acontece muitas vezes o professor não fica só um turno na escola, trabalha dois turnos para melhorar a condição financeira. O dia de folga quer que vá planejar e ele ainda tem que corrigir trabalhos, fazer uma série de coisas nesse horário.*

Ao final da aula Luana pediu nossa permissão “*para conhecer os professores em formação inicial e pediu para pegar em sua bolsa o guia, para se locomover na sala e cumprimentou todos os PFI. Também mostrou o sorobã, conhecido como a calculadora portátil dos cegos e o seu guia para se locomover*” (Figura 63).

Figura 63 - Participação da estudante cega nas aulas de *PEM IV* na UFAC.

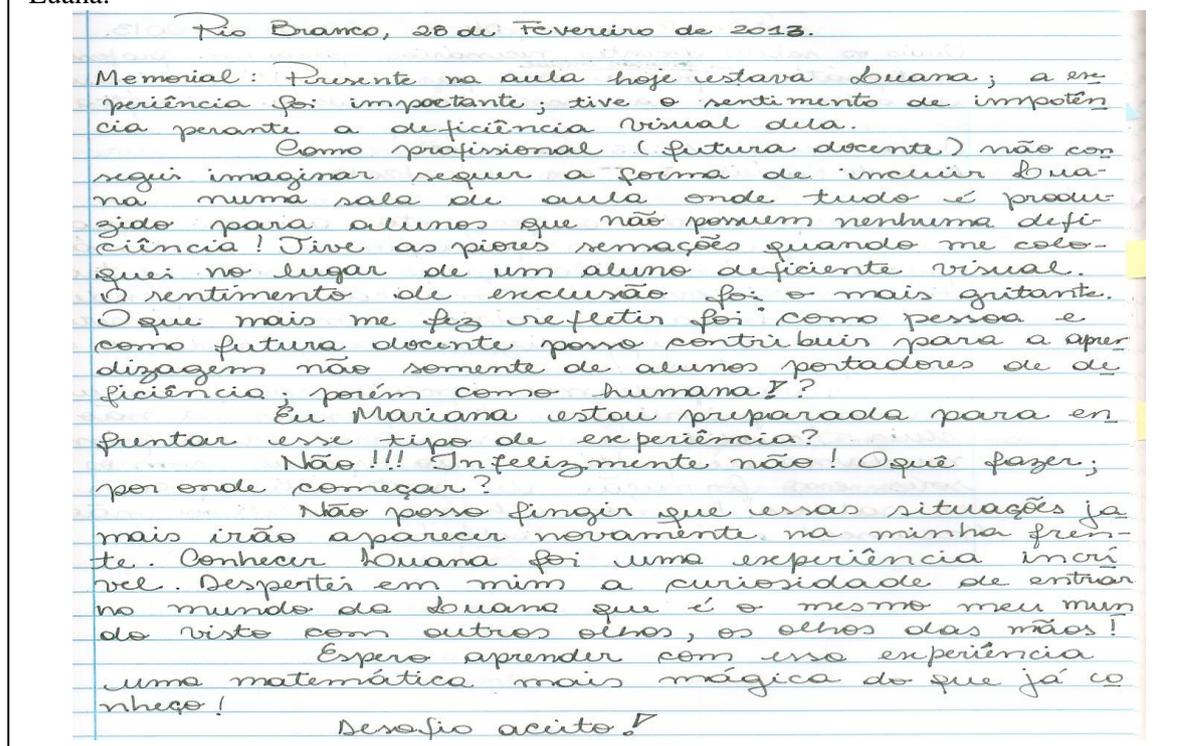


Fonte: Gravação da aula do dia 28/02/2013.

A vivência entre os PFI e a estudante cega sensibilizou a todos para a “*importância de aprender a lidar com a inclusão ainda na licenciatura e poder colaborar com as escolas e com os estudantes cegos*”. Na sequência solicitamos que os PFI trouxessem para a aula seguinte o planejamento da Sequência Didática com a criação do recurso didático tátil, que iniciariam as apresentações dos grupos e o planejamento para os momentos de intervenções nas escolas, pois, segundo destaca Reily (2011, p. 150), o professor tem um papel importante no processo de desenvolvimento da significação pelo tato, que será um veículo essencial de acesso ao conhecimento, já que por meio do tato e da linguagem, o aluno com cegueira aprende, literalmente, a ler com os dedos. Para a próxima aula, os PFI foram orientados a construir o recurso didático tátil e treinar a explicação (verbalizada) dos conceitos matemáticos presentes nas sequências, alguns com a participação de Luana, pensando no planejamento e nas intervenções nas escolas.

Por oportuno destacamos algumas reflexões comentadas da aula tendo por base o memorial de Mariana (Figura 64):

Figura 64 - Reflexão no MPFI Mariana da aula de *PEM IV* na UFAC com a colaboração de Luana.



A reflexão de Mariana foi contundente ao apontar para a impotência do futuro docente de matemática perante o ensino-aprendizagem a deficientes visuais. Como se pode ver, Mariana teceu uma série de considerações sobre os desafios da formação inicial do professor para o ensino da matemática para todos.

Na UFAC (no desenvolvimento das atividades da SD1 com Luana) os professores em formação inicial reconheceram a importância dos materiais adaptados para o acesso ao conteúdo matemático, pois permitiu a estudante realizar a leitura do material do nivelamento que estava adaptado no sistema Braille e trabalhar os conceitos de proporcionalidade. Luana demonstrou dificuldade com a leitura da tabela e dos símbolos. Para solucionar tais dificuldades contou com nossa colaboração.

Mostramos aos PFI os recursos didáticos utilizados por Luana para o acesso aos conceitos matemáticos, o *sorobã* (utilizado para realizar os cálculos com as operações básicas de matemática), o *multiplano* (para trabalhar conceitos com o tato) e o *guia* (que permite aos deficientes visuais com cegueira se locomover no ambiente, importante para a orientação e mobilidade).

Para o aprendizado da estudante, destacamos como imprescindível para a fixação da compreensão:

*A importância do tom de voz do professor, a não permissão de conversas paralelas no momento da explicação e da descrição dos conceitos de forma clara, sendo necessário ao docente o domínio de*

*conteúdo e a adaptação do material em Braille, aspectos relevantes para o início da participação da estudante nas aulas de matemática na escola.*

### 3.2.1.3 Construindo saberes docentes através da observação

Nos meses de fevereiro e março construímos (com a colaboração dos professores em formação inicial) o cronograma de observações em escolas com estudantes cegos tanto em sala regular como na SRM, conforme Quadro 14:

Quadro 14 - Cronograma de observações<sup>76</sup> de aulas de matemáticas em escolas do município de Rio Branco no ano de 2013.

DATA	LOCAL	GRUPOS	SALA DE AULA/SRM – MODALIDADE
26/02	CEAN	Adriana, Antonio e Docente <i>PEM IV</i>	2º ano – Ensino Médio
27/02	CEAN	Antonio e Docente <i>PEM IV</i>	2º ano – Ensino Médio
05/03	CEAN	Alice, Jhonatas, Mariana, Ocicley e Docente <i>PEM IV</i>	SRM – Ensino Médio
06/03	CEAN	Antonio, Adriana e Docente <i>PEM IV</i>	2º ano – Ensino Médio
12/03	EJORB	Mariana e Docente <i>PEM IV</i>	2º ano – Ensino Médio
12/03	CERB	Alecinaldo, Eliza, Rui, Lemuel e Docente <i>PEM IV</i>	2º ano – Ensino Médio
13/03	CEAN	Adriana, Antonio	2º ano – Ensino Médio
	CAP-AC	Mariana, Antonio, Joacemir e Docente <i>PEM IV</i>	Curso de Braille
14/03	EJORB	Eliza	2º ano – Ensino Médio
	CEAN	Adriana, Antonio	2º ano – Ensino Médio
14/03	Henrique Lima (*)	Adriana, Antonio	1º ano – Ensino Médio
	Senador Adalberto Sena	Iana, Marcelo, Jhonatas	9º ano – Ensino Fundamental
18/03	Edilson Façanha	Vanessa Jaíres	8º ano - Ensino Fundamental 6º ano – Ensino Fundamental
	Glória Perez (*)	Jonadabe, Anselmo, Karol	3º ano – Ensino Médio
19/03	CEAN	Cleber, Joacemir	2º ano – Ensino Médio
20/03	CEAN	Adriana, Antonio e Docente <i>PEM IV</i>	2º ano – Ensino Médio
26/03	Glória Perez	Ana Karoline (Karol)	3º ano – Ensino Médio

Fonte: Elaboração da autora.

(\*) Nota: Escola Henrique Lima (Estudante cego não estava presente) e Escola Glória Perez (não autorizou os PFI assistir a aula do Professor de Matemática).

Com a permissão da gestão das escolas (CEAN, CERB e EJORB), gravamos várias aulas de matemática como parte do processo de observação com a *PEM IV*, paralelamente socializando as aulas gravadas com o grupo de professores em formação inicial na UFAC. Como nem todos os PFI podiam participar dos momentos de observação nas escolas com estudantes cegos, utilizamos os vídeos gravados para socializar com todos, nos momentos de aula na UFAC. Nesse contexto, eles obtiveram as primeiras impressões em relação à inclusão

<sup>76</sup> Cronograma de observação da disciplina CCET 342 – *PEMIV* compartilhado com a disciplina de CELA 651 *Didática Aplicada* – 75horas. (\*) As escolas Glória Perez e Henrique não autorizaram as observações sem um documento com a relação de alunos da UFAC.

de estudantes cegos nas aulas de matemática na realidade das escolas do município de Rio Branco, no estado do Acre.

No mês de março, realizamos oito encontros, sendo cinco na UFAC, nos dias 04, 07, 11, 18 e 21 e três nas escolas, nos dias 14/03, 25/03 e 28/03, destinados para os momentos de observações dos professores em formação inicial, solicitados por nós no interior da disciplina de *PEM IV* e de *Didática Aplicada*.

No mês de março, o objetivo nas aulas (do dia 07/03 a 21/03) foi construir e testar os recursos didáticos táteis e de voz com a participação de Luana do CEAN para construirmos no caminho um plano de ação para os momentos de intervenção nas escolas.

No dia 04/03 mostramos aos PFI os recursos construídos e utilizados por Luana durante as aulas de matemática no CEAN, no ano de 2012 e os recursos adquiridos com a pesquisa, como o multiplano (FERRONATO, 2002). Mostramos cada recurso e o objetivo de cada um, utilizados pela estudante para estudos e apresentação em forma de seminário na sala de aula do 1º ano na Escola, conforme as figuras 14 a 23 apresentadas do capítulo 1. Durante a aula mostramos aos PFI vídeos de nossa vivência com a estudante Luana (CEAN, no 1º ano) com foco no ensino de matemática com os recursos táteis.

Finalizamos a aula com a seguinte indagação: *“quais os saberes docentes que um professor de matemática em formação inicial precisa ter para permitir a inclusão do aluno cego na escola?”*.

Na aula seguinte, dia 07/03 os discentes entregaram suas reflexões acerca da indagação feita. Destacamos aqui, algumas reflexões feitas pelos PFI. Jonadabe comentou que *“o professor deve saber muito bem o conceito e trabalhar esse conceito com materiais sólidos, para que os alunos cegos não apenas ouçam, mas também entendam através do tato os conteúdos trabalhados. Assim, o aluno compreende melhor o conteúdo”*. Para Marcos, *“os discentes devem participar de cursos especializados (como Braille) e também correr atrás dos órgãos competentes para que traga recursos para que este aluno possa interagir na aula”*. O discente Alecinaldo fez as seguintes considerações:

*1. Conhecer a fundo como é a vida de um cego e suas necessidades, enfim suas dificuldades, facilidades, limites, sentimentos...2. conhecer e saber usar os instrumentos que os cegos utilizam como: sorobã e outros. 3. Saber Braille. 4. Saber procedimentos de ensino exclusivo para cegos. (Práticas de ensino para trabalhar com cegos). 5. Deter consigo os saberes dos conteúdos atitudinais para ser mais harmonioso, flexível, respeitar as diferenças, ser cooperativo e etc [Grifo nosso]. (MPFI Alecinaldo, 07/03/2013).*

Vanessa declarou como importante que *“o professor em formação inicial precisa estar atualizado primeiramente com os conhecimentos matemáticos, ter também conhecimentos*

pedagógicos, escrita braile e conhecer os recursos didáticos que auxiliam na aprendizagem do aluno cego”.

O PFI Antônio ponderou:

*Acho que ele deve **ter conhecimento** necessário para isso, enquanto a **formação (na faculdade)**. **Todo curso de licenciatura**, não só de matemática, tem que ter mini, ou **multi cursos para esses fins** que são os alunos especiais seja qual for a necessidade. 2. **O professor tem que ser sensível** com relação a esses alunos [Grifo nosso]. (MPFI Antônio, 07/03/2013).*

Sergio considerou que:

*Se **for um aluno cego** o professor precisa saber braile, conhecer programas que **viabilizem ao aluno** um nível mais **próximo do normal de aprendizagem**, além de **conhecer as deficiências e habilidades do aluno**, pois tudo isso é necessário ao professor na Educação Especial e por isso não deixa de ser um saber docente. Além disso, **perceber que esses saberes geram novos saberes e aprendizagem** [Grifo nosso]. (MPFI Sergio, 07/03/2013).*

Alaiane relatou que:

*Quando foi feita esta pergunta fiquei muito pensativa, pois eu ainda não consigo me ver dando aula para um aluno cego. Mas, acredito que seja um belo desafio para alguém que realmente quer ser um bom profissional. Então eu acredito que para a inclusão desse aluno, é preciso **o professor saber se comunicar de tal forma que esse aluno compreenda**, saber um pouco de Braille, pensar no seu **planejamento de forma inclusiva**, ter uma **boa compreensão do assunto** que está sendo passado. Desenvolver um **material alternativo que possibilite a compreensão e a aprendizagem desses alunos**. E além do mais muita **dedicação e tempo**, e o **verdadeiro amor pela profissão docente**. Por isso é um desafio chamativo [Grifo nosso]. (MPFI Alaiane, 07/03/2013).*

Jaíres destacou:

*Em primeiro lugar o **professor precisa ter uma equipe com competência pedagógica** que possa lhe auxiliar. Essa equipe que **deve fornecer os materiais didáticos** adaptados como livros em Braille, atividades extras etc. É **importantíssimo** que esse **aluno seja tratado como os demais**. O **professor deve saber lidar com esses materiais didáticos**, saber utilizar equipamentos e utensílios que facilitem a aprendizagem do deficiente visual. Ainda deve **se especializar**, fazer cursos que facilitarão a forma de ensinar [Grifo nosso]. (MPFI Jaíres, 07/03/2013).*

Para Mariana:

*O professor em formação em matemática precisa **ser humilde** para aprender a transmitir as diversas matemáticas que aprendeu desde sua bagagem inicial com os números até as somas de aprendizados adquiridos na sua formação atual. Para podermos incluir seres excluídos devemos **primeiramente aprender a não excluir**. Acredito que essa deve ser a primeira **mudança de postura**, não apenas com os professores em formação de matemática, com todos os saberes! Devemos **olhar o coletivo** não “classes” e sim o todo! [Grifo nosso]. (MPFI Mariana, 07/03/2013).*

Já Iana, destacou que: “*primeiro fazer com que ele tenha estímulo para aprender. Que compreenda o assunto a ser explicado. Fazendo materiais didáticos que possa manusear e que toda a sala também possa usar esse material para aprender*” (Fonte: MPFI Iana, 07/03/2013).

Assim, com a participação da estudante do CEAN nas aulas de *PEM IV* na UFAC, foi permitindo ao grupo de PFI refletir nas possibilidades de como construir e testar alguns materiais didáticos, além de aprimorar a descrição dos conceitos com a voz a ser trabalhados com os materiais construídos (táteis e recursos de voz).

Relatamos aos PFI detalhes das visitas realizadas nas escolas (CEAN, EJOB e CERB - a partir do dia 18 de fevereiro de 2013). Os gestores dessas escolas nos informaram que o planejamento dos professores de matemática já havia ocorrido no início de fevereiro, nos dias 04 e 05, e que o quadro de professores da escola ainda não estava completo, pois aguardavam os professores que fizeram o concurso público no início do ano. E, nesse quadro a ser preenchido também se incluía os professores especialistas que atuavam na SRM das escolas. Situação similar ocorreu no CAP-AC, com a deficiência no quadro de professores brailistas que atuam na escola desde o início do ano.

Destacamos para todos os PFI da turma algumas dificuldades encontradas nas escolas no início do ano letivo. Dentre as dificuldades observadas, verificou-se que os estudantes cegos não estavam com o material do nivelamento de matemática adaptado no *Braille*, para que pudessem acompanhar as aulas como os outros estudantes que enxergam.

Nosso relato causou alguns questionamentos. O PFI Marcos perguntou de quem era a culpa da ausência do material para a estudante. Salientamos que nesse momento o mais importante não seria apontar os culpados na situação emergente que as escolas se encontravam e sim, o que poderíamos fazer para colaborar com a gestão e com os estudantes cegos no contexto do ensino da matemática para todos, inclusive para os deficientes visuais.

Salientamos da participação do grupo de licenciandos de *PEMIV* que foi à escola CEAN para observar a aula do professor de matemática (embora tenha ocorrido desencontro). Diante da impossibilidade de observação da aula, os PFI aproveitaram para conhecer as ações das professoras na SRM e solicitar a sua colaboração para a construção dos recursos didáticos para a estudante Luana. Com nossa colaboração e da professora Bernadete, elaboramos nosso planejamento tendo por base o planejamento da aula do professor de matemática das escolas.

Como não havíamos participado da aula anterior, apenas tardiamente soubemos da existência de uma atividade complementar (ANEXO D) que não estava adaptada para Luana. Imediatamente procedemos a uma intervenção junto a SRM da escola CEAN. Com a colaboração da professora da SRM, decidimos adaptar a atividade complementar com o *software Dosvox* (utilizando o editor *Edivox*), para que a estudante pudesse ouvir e realizar a atividade proposta pelo professor. Também estavam presentes na escola para aprender a fazer as adaptações da SD1, as PFI Alice e Mariana.

3.2.1.4 Construindo saberes docentes com produção e uso de recursos didáticos para o ensino da matemática a estudantes cegos em processo de inclusão em salas regulares

No desenrolar da *PEMIV* na UFAC (no dia 05/03/12) utilizamos com a discente Luana a adaptação da atividade complementar iniciada na SRM do CEAN com o *software Dosvox*, mostrando a todos a importância desse *software* para os deficientes visuais. Esta ação colaborativa serviu para mostrar aos presentes como utilizar o *software Dosvox* e adaptar atividades propostas pelo professor de matemática. Tivemos a oportunidade de socializar a ação pedagógica com o aplicativo *Dosvox*, conectando o computador a um *Datashow*, com caixas de som que permitiram a todos os presentes ouvir e participar da atividade.

Durante o processo pedagógico Luana foi ouvindo cada questão e, conforme a sua compreensão da atividade, foi respondendo cada uma das questões em voz alta e, em seguida as escreveu em *Braille* (utilizando a máquina *Pérkins* e o papel A4 40 quilos).

No decorrer do exercício os PFI Sérgio e Cleber, sugeriram adaptar as atividades de matemática por partes. Cleber relatou que deu aulas para um aluno cego no Ensino Médio e perguntou a Luana “*se ficaria mais fácil ler a pergunta e a opção de resposta em seguida, para sozinha responder. Colocou que o sistema de voz lê muito rápido, dificultando a compreensão e perguntou como fazer para ficar mais vagarosa a leitura para a estudante acompanhar*” (VA 05/03/2013).

Com a sugestão dos PFI melhoramos a adaptação da escrita da atividade e assim Luana conseguiu compreender, responder e escrever as respostas do exercício para ser entregue ao seu professor de matemática do CEAN.

A ação educativa acima descrita gerou alguns depoimentos nos memoriais, dentre os quais destacamos o de Jhonatas que relata o que tirou de mais importante para a formação dos futuros professores:

*Quando eu e os colegas Ocicley, Mariana e Alice, trabalhamos na sala de recurso do colégio Armando Nogueira tentamos adaptar a atividade do módulo de razão e proporção, pois o professor passou uma atividade e a aluna Luana não tinha condições de identificar e responder aquelas questões. Enfim, na aula de hoje a professora nos apresentou o trabalho adaptado no EDIVOX, em seguida ela foi ouvindo cada questão e suas alternativas, com isso foi possível ver e identificar as dificuldades que havia na própria escrita do professor, como frases soltas, opções nada explicativas e de difícil compreensão.*

*Enfim, para mim o que tirei de mais importante dessa aula, dessa experiência foi que nós futuros educadores temos que ter cuidado e muita atenção com a linguagem matemática, como nossa escrita, pois temos que escrever tudo de uma forma que todos os alunos entendam e possam realizar aquela atividade de forma igualitária (MPFI Jhonatas, 07/03/2013).*

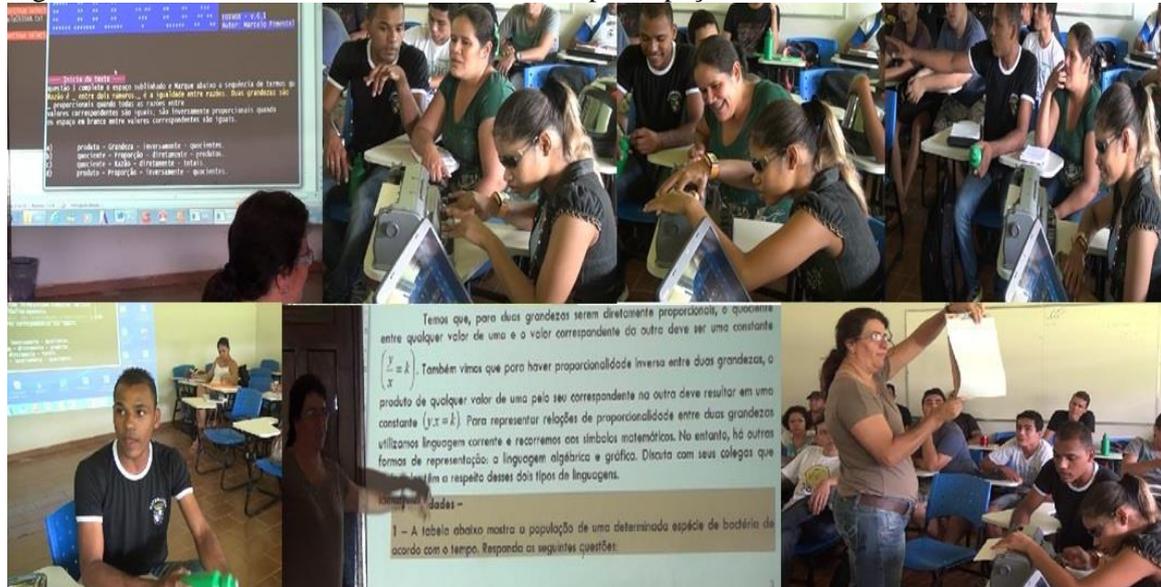
O relato de Jhonatas chamou a atenção para a adaptação da escrita matemática com o *Software Dosvox*, e os PFI sugeriram melhorias na linguagem matemática para que todos entendessem a atividade, retratada na Figura 65.

O processo educativo realizado por Luana serviu para os PFI perceberem que não há simetria em relação ao tempo gasto para a realização de um exercício de matemática (um

vidente pode realizar um exercício de matemática complexo em aproximadamente 30 minutos, no entanto um estudante cego pode requerer o dobro desse tempo).

Finalizamos a aula com a chegada da docente de *Didática Aplicada* que com a nossa colaboração otimizou os momentos de observação nas escolas com os PFI.

Figura 65 - Momentos da aula de *PEM IV* com a participação de Luana.



Fonte: VA - 07/03/13 na UFAC.

No dia 11/03 continuamos o planejamento do cronograma de observações de aulas para a visita dos PFI nas escolas, conforme o Quadro 13 e em seguida, o grupo dois e o cinco (G2 e G5) apresentaram os recursos didáticos adaptados para o ensino de matemática.

O G2, composto por Karoline, Elisa, Antonio e Adriana, estudou o tema proporcionalidade e função com o recurso adaptado de um plano cartesiano para trabalhar com as sequências didáticas (SD2, SD6 e SD7). O recurso foi construído com os materiais: isopor, cartolina, papel cartão, barbante, EVA, dois canudos, dois palitos de churrasco, cola quente e arrebites.

Para a construção do recurso, os PFI pensaram utilizar sementes da natureza, para a representação dos pares nos quadrantes, mas mudaram de opinião ao constatar que a semente não ficou fixa no plano cartesiano. Pensaram em percevejos de alumínio, mas não os utilizaram devido à segurança do estudante cego (e por não ficar fixado no plano cartesiano), por fim escolheram arrebites para fixar e identificar o ponto, ou o par ordenado  $(x, y)$  no plano cartesiano. O objetivo principal do recurso construído foi proporcionar o reconhecimento e a compreensão do plano cartesiano (seus eixos, origem, pares ordenados, representação de funções do 1º e 2º graus) pelo estudante cego.

O grupo G5 (Alecinaldo, Lemuel, Marcos e Jonh Chaves) estudou o tema da Progressão Aritmética, para a SD5 e utilizou como recurso didático uma folha de isopor (para construir quadrados e triângulos) e estilete (para cortar 4 quadrados e 6 triângulos do tamanho da palma da mão para o estudante cego identificar as peças, com o tato). O objetivo inicial da ação foi ensinar o termo geral de uma Progressão Aritmética (PA), reconhecendo os seus termos.

O grupo pensou no quadrado, como o primeiro termo e no triângulo representando a razão de uma PA. Em seguida foram construindo os termos de uma PA, onde o 2º termo foi construído com um quadrado mais um triângulo, o 3º termo - um quadrado mais dois triângulos, o 4º termo - um quadrado mais três triângulos, e assim sucessivamente. Observaram que a partir do 2º termo, subtraindo o 2º termo do 1º termo ( retirando os termos semelhantes, como o quadrado) resultou em um triângulo. Repetindo a operação, as diferenças entre o 3º termo e 2º termo, o 4º termo e 3º termo e assim por diante, as respostas seriam todas iguais a um triângulo definido como razão da PA. A Figura 66 ilustra os dois recursos pensados pelos grupos de PFI.

Figura 66 – Grupos de licenciandos de Matemática adaptando recursos didáticos para estudantes cegos, do Ensino Médio e aplicando aos PFI e à Luana na aula de *PEM IV*.



Fonte: VA - 11/03/13 na UFAC.

No dia 18/03 iniciamos a aula de *PEM IV* com a apresentação do grupo G3, composto por Alaiane, Jonadabe, Marcilene e Jaíres, que estudaram a temática Função Polinomial do 1º Grau (SD3). No primeiro momento, o grupo explicou como construiu o plano cartesiano e, em seguida como pensaram para abordar o conteúdo da SD3 aos estudantes cegos. Na sequência orientamos o grupo a elaborar uma adaptação de um plano cartesiano utilizando os recursos: uma folha de isopor, 379 alfinetes com cabeça redonda, cordas finas, cola quente, corda de varal e compensado de 4mm. Para diferenciar os eixos cartesianos, no eixo dos  $x$

foram coladas duas cordas de varal e no eixo dos  $y$ , uma corda de varal. Na origem do sistema cartesiano foram fixados 3 alfinetes, indicando o par ordenado  $(0, 0)$ .

A partir da origem nos eixos, a cada 2 cm foi fixado um alfinete nas marcações 2cm, 6cm, 10cm, 14 cm e 18 cm. A cada 4 cm foram fixados dois alfinetes, nas marcações de 4 cm, 8cm, 12cm e 16 cm, feito sobre os eixos das abscissas (eixo dos  $x$ ) e das ordenadas (eixo dos  $y$ ), dando a possibilidade de trabalhar com escalas e frações. Nos quadrantes ( $1^\circ$ ,  $2^\circ$ ,  $3^\circ$  e  $4^\circ$ ) foram fixados apenas um alfinete nas marcações de encontro dos pares ordenados, nos encontros (intersecções) das cordas finas, com 81 alfinetes em cada quadrante. Essa foi a forma pensada pelo grupo da adaptação do plano cartesiano para aplicar nas escolas aos estudantes cegos.

Após a descrição do recurso realizado por Jonadabe, Alaiane continuou a apresentação com a situação problema que chamou de “corrida de taxi” para exemplificar uma função do  $1^\circ$  grau. Colocou que o passageiro ao entrar no taxi, já tem uma taxa fixa a ser paga, destacando o ponto inicial do problema pensado, isto é, os quilômetros percorridos por um taxi e o valor pago pelo passageiro, sendo a taxa fixa no valor de R\$ 2,00. E colocou que a cada quilômetro rodado pelo taxi tem um acréscimo ou uma taxa de R\$ 3,00.

A PFI Alaiane continuou a explicação do conteúdo de função do  $1^\circ$  grau, exemplificando a corrida de taxi. Informou que a taxa de dois reais é cobrada ao entrar no veículo (que não percorreu ainda nenhum quilômetro - 0 km). Na continuidade elaborou no quadro uma tabela, onde  $x$  (corresponde aos km percorridos) e  $y$  (o valor pago pela corrida, inicialmente de R\$ 2,00). Na condição de docente da *PEM IV*, solicitamos ao grupo utilizar no exemplo pensado o recurso didático adaptado, desafiando o grupo a explicar o conceito ao estudante cego. O grupo apresentou a função pensada com a colaboração dos PFI como  $y = 3x + 2$ . Foi possível marcar no primeiro quadrante do plano cartesiano os valores pensados, representaram com o recurso didático os resultados em escala de 1 unidade de medida (u.m.) para 1 u.m.

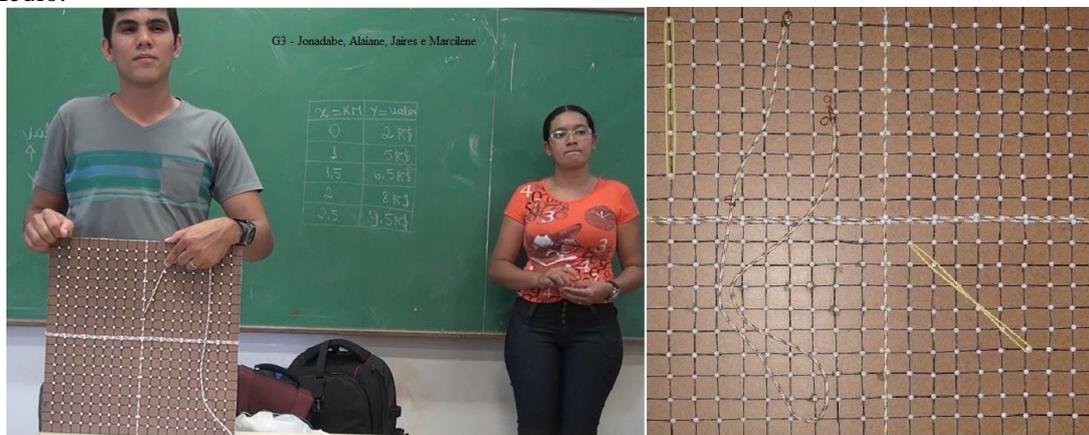
Iniciaram representando no plano cartesiano adaptado o par  $(0,2)$ , onde o eixo  $x$  representou o quilômetro percorrido na corrida de taxi e o eixo do  $y$  o valor a ser pago. Ao entrar no taxi, o carro não andou nenhum quilômetro, então representaram algebricamente  $x = 0$ , mas já se paga a taxa fixa de R\$ 2,00 (dois reais), ou seja,  $y = 2$ . Portanto, quando  $x = 0$ , o valor a ser pago  $y = 3.0 + 2 = 0 + 2 = 2$ .

Solicitamos ao grupo proceder à explicação do valor a ser pago com o recurso didático adaptado, isto é, a representação geométrica da situação problema da corrida de taxi. Alaiane respondeu que quando “ $x$  é zero o ponto é representado em cima do dois”. Fizemos

uma intervenção em que indagamos: “*em cima do dois aonde?*”. E, Alaiane respondeu “*em cima do dois no y*”, e acrescentamos, “*em cima do valor dois para y aonde tem apenas uma corda, pensem nos materiais que utilizaram*”. Também chamamos à atenção para a representação do domínio da função e do gráfico com o material adaptado, recomendando cuidado na explicação dos conceitos.

Perguntamos ao grupo se as grandezas representadas são diretamente proporcionais e nesse momento o grupo contou com a colaboração do PFI Cleber, que “*respondeu que o exemplo não era diretamente proporcional, pois não bastava aumentar os valores para x e para y. No conceito também tinha que ter uma constante de proporcionalidade, ou seja,  $\frac{y}{x} = k$  e, no exemplo isso não acontecia*”. Na representação da função  $y = 3x + 2$  apresentada pelo grupo no recurso didático plano cartesiano adaptado, perguntamos a todos “*o domínio, a imagem, o coeficiente linear da função e, com as várias respostas apresentadas percebemos a dificuldade dos PFI em alguns conceitos presentes nas sequências mesmo já tendo estudado nos períodos anteriores a matemática e a álgebra básica*”. Momentos da aula com a apresentação do grupo G3 na Figura 67.

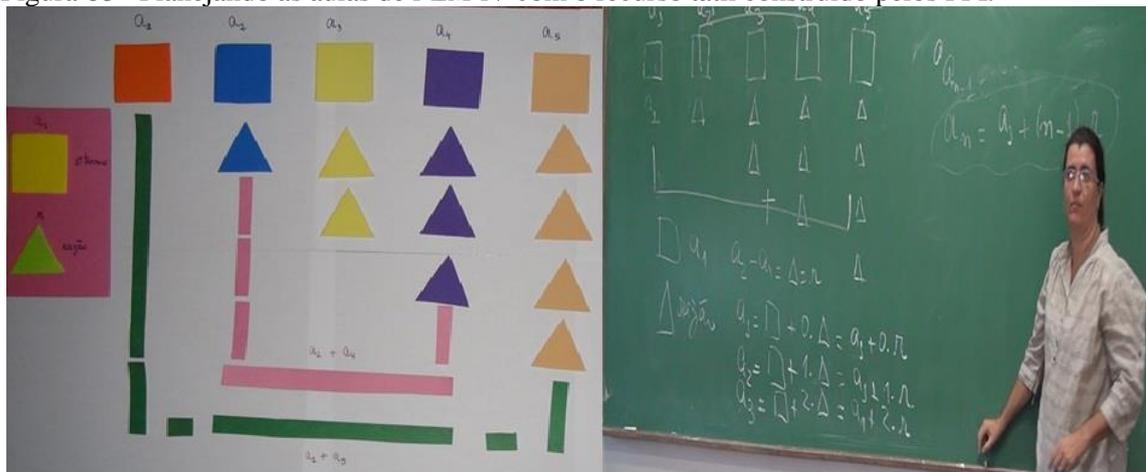
Figura 67 - Recursos didáticos adaptados para o ensino de funções a estudantes cegos do Ensino Médio.



Fonte: VA - 11/03/13 na UFAC.

Na sequência da aula agradecemos aos PFI solicitando “*mais atenção no processo do ensino dos conceitos matemáticos envolvidos nas sequências didáticas utilizando os recursos táteis adaptados*”. Na continuidade, a partir do material tátil construído pelo grupo G5 (Kit de PA), mostramos o passo a passo de uma aula com o recurso didático adaptado pelo grupo para trabalhar o termo geral da Progressão Aritmética (PA), e a soma de seus termos, com as figuras planas (quadrado -  $\square$  e o triângulo -  $\Delta$ ) já mostrando ampliações utilizando folhas de EVA coloridas, ilustrados na Figura 68:

Figura 68 - Planejando as aulas de *PEM IV* com o recurso tátil construído pelos PFI.



Fonte: VA - 11/03/13 na UFAC.

Em seguida, o grupo G4 composto por Cleber, Marcelo, Cristian e Roger apresentou o recurso didático ‘copos com petecas’<sup>77</sup>, com o objetivo de ensinar Progressão Aritmética (PA). Cleber iniciou a explicação com a numeração dos copos (I, II, III e IIII), significando o índice dos termos da PA. O copo I como o 1º termo da PA, representado por  $a_1$  o copo com nenhuma peteca, ou seja,  $a_1 =$  copo I; O copo II representa o 2º termo, em que o segundo termo é o primeiro termo mais uma peteca, ou seja,  $a_2 =$  copo I + uma peteca =  $a_1 +$  uma peteca; O copo III representa o 3º termo, isto é,  $a_3 =$  copo I + duas petecas =  $a_1 +$  duas petecas e, por fim o copo IIII, representa o 4º termo da PA,  $a_4 =$  copo I + três petecas =  $a_1 +$  três petecas, como ilustrado na Figura 69:

Figura 69 - Planejando as aulas de *PEM IV* com o recurso tátil construído pelos PFI.



Fonte: VA - 11/03/13 na UFAC.

Em sua explicação o PFI Cleber destacou que:

<sup>77</sup> Petecas também são conhecidas como “bolinhas de gude” em outras regiões.

*Organizando o exemplo do copo com as petecas como a professora explicou com os quadrados e os triângulos, se fizermos a operação  $a_2 - a_1 = a_3 - a_2 = a_4 - a_3 =$  teremos uma peteca, que chamamos de razão, simbolizada por  $r$ , já que o primeiro termo da PA ( $a_1 =$  copo vazio = copo 1)". Também funcionou a operação como foi demonstrada pela professora,  $a_1 + a_4 =$  dois copos + três petecas, como  $a_2 + a_3 =$  dois copos + três petecas, dando como resultado da soma dos termos da PA = duas vezes (dois copos + três petecas) = 4 copos + 6 petecas, ou seja, 4 termos/2 (dois copos + três petecas), sabendo que o número de termos da PA, chamamos de  $n$ , que no nosso exemplo  $n = 4$ , pois temos quatro termos, sendo o último termo ( $a_n$ ), o 4º termo ( $a_4$ ). Portanto, a soma dos termos da PA com quatro termos,  $S_4$ , é definida como a metade do número de termos ( $n/2 = 4/2 = 2$ ) multiplicado pela soma do primeiro termo com o último termo da PA, como demonstrado a seguir:*

$$S_4 = \frac{4}{2}(a_1 + a_4) = 2(\text{copo} + \text{copo} + 3 \text{ petecas}) = 4 \text{ copos} + 6 \text{ petecas. (VA 11/03/2013).}$$

Finalizamos a aula solicitando a todos os grupos a escrita do planejamento da sequência didática com o recurso didático tátil, conforme socializado durante as explicações nas aulas. Em seguida entregamos aos grupos as sequências didáticas de matemática do 3º ano do Ensino Médio.

Na aula do dia 21/03 iniciamos destacando o caderno dos referenciais do EM e as sequências didáticas que cada grupo recebeu, pois precisavam utilizar os dois materiais para planejar a aula com os recursos (táteis e de voz) adaptados pelos grupos. Os PFI estudaram os conceitos matemáticos envolvidos em seu recurso adaptado com o objetivo de aplicar esses conhecimentos aos estudantes das escolas.

A PFI Alice (com a SD1) iniciou sua aula sobre proporcionalidade: representação gráfica e algébrica mostrando a tabela 1 com o exemplo da população de bactérias (em milhares) e sua relação com o tempo em horas (ACRE, 2013a). Questionamos com os presentes, “*como interpretam as questões para ensinar? O que precisam saber para ensinar? A análise do exercício, o tempo aumenta de quanto em quanto? E as bactérias?*” Orientamos que todos deveriam planejar suas aulas e adaptá-las aos recursos didáticos táteis e de voz.

Para abordar o conteúdo acima descrito, Alice iniciou a construção de sua explicação nos seguintes termos: quando o tempo for de uma hora, a população de bactérias (em milhares) é de cinco, quando for de duas horas, dez bactérias (em milhares), e assim por diante. Após a explicação de Alice, perguntamos a todos: “*qual a relação entre as bactérias e o tempo?*”.

Os PFI foram construindo a escrita algébrica conforme a compreensão da atividade: se tempo ( $t$ ) = 1 hora ( $h$ )  $\Rightarrow$  bactérias ( $b$ ) = 5 =  $5 \times 1$ ; se  $t = 2h \Rightarrow b = 10 = 5 \times 2$  então, em  $t$  horas,  $b = 5 \times t$  e a relação é  $\frac{\text{bactérias}}{\text{tempo}} = 5 \left( \frac{b}{t} = 5 \right)$ , onde 5 é a constante de proporcionalidade e esse é conceito de grandezas diretamente proporcionais (pois a medida que o tempo aumenta as bactérias também aumentam proporcionalmente de 5 em 5).

No decorrer da explicação da SD1 chegou Luana. Convidamos o grupo G6 (composto por James, Iana e Anselmo) para explicar o tema da proporcionalidade a Luana, utilizando o recurso didático “plano cartesiano adaptado” (feito em um pedaço de isopor de 40 cm × 40 cm forrado a parte superior em EVA amarelo).

No recurso didático do G6, os eixos do plano cartesiano foram feitos com barbantes na cor vermelha e nas marcações de 2 u.m. em 2 u.m. foram fixados alfinetes de cabeça redonda. No centro do plano cartesiano, o grupo fixou um percevejo indicando a sua origem, ou seja, o ponto de partida, indicando o par ordenado  $(x, y) = (0, 0)$ . Essa diferente marcação foi importantíssima para a estudante se posicionar na origem do plano cartesiano e encontrar os pares ordenados conforme o comando de voz dos PFI na explicação da primeira atividade da SD1.

No eixo dos  $x$ , nas marcações de 2 u.m. em 2 u.m., à esquerda do *centro* do plano cartesiano foi fixado um alfinete de cabeça redonda indicando os números negativos e, à sua direita, fixado dois alfinetes de cabeça redonda indicando os números positivos. No eixo dos  $y$ , de forma similar, foi fixado apenas um alfinete de cabeça redonda nas marcações de 2 u.m. em 2u.m. tanto acima do centro, para os valores positivos como abaixo do centro para os valores negativos.

Na extremidade direita do eixo dos  $x$ , foi fixada uma borrachinha pontiaguda com um alfinete de cabeça redonda indicando a extremidade positiva desse eixo e na outra extremidade o grupo não fixou nada, indicando a extremidade negativa. Para  $y$ , da mesma forma, na extremidade positiva foi fixado com um alfinete de cabeça redonda uma borrachinha reta e na outra extremidade não tinha nada fixado, indicando os valores negativos. Na Figura 70, alguns PFI testando os modelos com Luana:

Figura 70 - PFI dos grupos G2(Karolina); G3(Jaíres); G4(Cleber); G6(James) e G7(Joacemir) testando o recurso didático tátil e a sua linguagem verbal ‘voz’ com a estudante cega do CEAN.



Fonte: VA - 21/03/2013 na UFAC.

O PFI James primeiramente colocou o recurso sobre a carteira de Luana pedindo para ela tocá-lo com as mãos. A seguir explicou o significado de cada peça fixada no plano cartesiano. Luana foi identificando os eixos  $x$  e  $y$ ; os valores positivos e negativos para  $x$  e para  $y$ , o centro, as extremidades e o conceito de par ordenado. Assim, a estudante foi se apropriando do plano cartesiano e dos conceitos envolvidos e conforme o comando de voz do professor utilizou a audição e a percepção tátil para realizar a atividade proposta. Quando necessário, o PFI tocava sobre a sua mão para auxiliá-la no encontro dos valores solicitados, como ilustrado acima. A estratégia pedagógica levada a termo pelos PFI corresponde ao processo de construção do significado em contato com a referência objetal:

A palavra tem dois componentes fundamentais: a referência objetal e o significado. O primeiro tem a função de designar o objeto, o traço, a ação ou a relação e o segundo tem a função de separar determinados traços no objeto, generalizar e introduzir esse objeto em determinado sistema de categorias (LURIA, 1986, p. 43).

Coube ao PFI James a mediação dos conceitos iniciais necessários para a compreensão da atividade 1 por Luana, utilizando o recurso tátil construído. Através dos comandos de sua voz, James pediu para a estudante identificar com o tato as peças utilizadas no recurso didático (o percevejo representou o centro do plano cartesiano, sentido<sup>78</sup> dado a esse recurso). Os eixos  $x$  e  $y$  do plano cartesiano foram representados por barbantes mais grossos e seus valores identificados com alfinetes de cabeça redonda.

Ao tocar as extremidades dos eixos feitos com barbantes com as marcações diferenciadas (os alfinetes, com cabeça redonda, fixados de um em um e de dois em dois conforme o eixo), Luana conseguiu com o auxílio do PFI, reconhecer os eixos, os valores de  $x$  e de  $y$  e o centro, de acordo com as marcações representadas no recurso didático. Dessa forma, o PFI foi atribuindo o sentido das peças utilizadas no recurso didático e ensinando os conceitos de matemática presentes no plano cartesiano, identificando o centro (o percevejo), os eixos  $x$  e  $y$ , com os barbantes mais espessos e os quadrantes. As marcações nas extremidades indicavam a orientação positiva nos eixos. Caso não houvesse a marcação, a indicação da orientação era negativa.

A estratégia serviu para trabalhar o conceito de signos e significados com os PFI. Na acepção de Caiado (2006, p. 119), “signos e significados são produzidos nas relações entre os homens e nelas são internalizados pelo indivíduo. Assim, o homem aprende e se humaniza na

---

<sup>78</sup> Vygotsky distingue dois componentes do significado da palavra: o significado propriamente dito e o sentido. O significado propriamente dito refere-se ao sistema de relações objetivas que se formou no processo de desenvolvimento da palavra, consistindo num núcleo relativamente estável de compreensão da palavra, compartilhado por todas as pessoas que as utilizam. O sentido refere-se ao significado da palavra para cada indivíduo, composto por relações que dizem respeito ao contexto de uso da palavra e às vivências afetivas do indivíduo (OLIVEIRA, 1997, p. 50).

convivência social utilizando instrumentos e signos”. Com o signo ‘plano cartesiano’ destacamos a importância da mediação dos recursos didáticos construídos. O recurso tátil e a mediação do professor facilitaram a aprendizagem dos conceitos matemáticos, aumentando a capacidade de atenção e memória de Luana, permitindo o controle voluntário da estudante cega sobre sua atividade. Os PFI relataram a experiência vivenciada com a estudante em seus memoriais. Vanessa relatou:

*Foi percebida uma dificuldade em reconhecer o eixo dos  $x$  e  $y$  era preciso que houvesse objetos que os diferenciasssem. Foi percebido também que não dava para aluna aprender a montar os gráficos sem ter conhecimentos sobre os quadrantes, plano cartesiano e outros conteúdos que possibilitam a construção de gráficos (MPFI Vanessa, 21/03/2013).*

Na continuação solicitamos ao PFI James que explicasse a Luana (com o recurso tátil) o exemplo da SD1 (ACRE, 2013a), dizendo o porquê de representar a atividade no plano cartesiano. Como se tratavam de duas grandezas (tempo - em horas e população de bactérias - em milhares), o eixo dos  $x$  - representou o tempo em horas e o eixo dos  $y$  - a população de bactérias em milhares. O PFI explicou também que os valores para o tempo e a população de bactérias são positivos, e por esse fato, os pares ordenados foram identificados no 1º quadrante do plano cartesiano.

O PFI pediu para Luana localizar o centro (lembrando que a peça fixada foi o percevejo) e ali representou a origem dos eixos com os valores de  $x$  e de  $y$  igual a zero. Com os comandos de voz do PFI, Luana movimentou sua mão direita sobre o plano cartesiano e aos poucos foi compreendendo acerca dos conceitos de par ordenado, identificando os valores positivos e negativos nos eixos dos  $x$  e  $y$  e as relações das grandezas tempo (em horas) e bactérias (em milhares).

Reproduzimos trechos da gravação da aula de James explicando o conteúdo de proporcionalidade para Luana:

*Vamos trabalhar da seguinte forma: do lado direito que vai ser positivo para  $x$  (vamos trabalhar com o tempo) e o tempo é sempre positivo. Ache o centro. Para cima vou trabalhar com  $y$ , com os valores de  $y$ . Então vai para o centro do plano. Do centro deslizando a mão com o dedo indicador para a direita, você vai encontrar duas bolinhas onde significa o positivo para  $x$ , e assim por diante, depois localize o centro novamente (o percevejo) e deslize sua mão com o dedo indicador para a esquerda (que representa os números negativos para  $x$ ). Então vai para o centro do plano, depois vai para cima no eixo  $y$ . Quando você tocar a cabeça redonda do alfinete, esse é um, o outro alfinete é dois, três, tudo isso é  $y$  (VA 21/03/13 - Trechos da gravação do G6 explicando a SD1).*

Na sequência da aula a PFI Karoline segurou na mão de Luana e a colocou sobre o eixo dos  $x$  e depois no do  $y$ , explicando “é o eixo do tempo -  $x$  e o eixo das ordenadas das bactérias -  $y$ . Quando o tempo for um, a cada uma hora temos cinco bactérias”. Pedimos a PFI para tirar as marcações com os alfinetes que estavam no eixo dos  $x$  e dos  $y$  (uma vez que

Luana já conseguia identificar os eixos), e pedimos para Cleber continuar a explicação do conteúdo junto com Karoline. Cleber se apresentou e iniciou a explicação conforme trecho da gravação descrito abaixo:

*Na horizontal é o eixo  $x$  e na vertical o eixo  $y$ . O tempo para direita um, dois, três e para a esquerda do centro  $-1, -2, -3$ . Para cima do centro,  $y = 1, 2, 3$  e para baixo  $y = -1, -2, -3$ . O ponto  $(2, 1)$  vai caminhar do centro dois para direita e um pra cima, pois as retas são paralelas. O ponto  $(3, 1)$  como vai fazer? Localiza o centro e caminha três para a direita e um para cima, o ponto representa um par. Representa o ponto  $(3, 2)$ , vai para o centro do plano cartesiano, anda três para a direita e dois para cima. Relacionando ao exemplo da SD1, no tempo de uma hora (eixo  $x$  – na horizontal) vou ter cinco bactérias (eixo  $y$  – vertical); (VA 21/03/13 - Trechos da gravação do G6 explicando a SD1).*

Os PFI se mostraram otimistas com a desenvoltura de Luana na identificação do par ordenado na representação do ponto  $(1, 5)$  depois da explicação dada por Cleber - em como encontrar os pares ordenados  $(2, 1)$ ;  $(3, 1)$ ;  $(3, 2)$  e  $(0,0)$ , o centro do plano cartesiano. Para ensinar Luana, o PFI utilizou o conhecimento matemático, descrevendo os conceitos conforme o recurso didático utilizado. Com o comando da voz, o PFI evitou tocar sobre a mão da estudante. Dessa forma Luana localizou o centro do plano, depois com o dedo indicador da mão direita andou uma casa para a direita no eixo  $x$ , representando o tempo de uma hora ( $x = 1$ ) e depois subiu cinco casas representando as bactérias ( $y = 5$ ).

Na continuidade da disciplina *PEM IV* orientamos os PFI e Luana que precisavam identificar esse ponto  $(1, 5)$ . Nesse momento, o PFI Joacemir auxiliou Luana no manuseio do recurso tátil (pois o alfinete tinha ponta e ela podia se machucar). Depois Cleber tocou na mão de Luana mostrando o lugar para fixar o alfinete representando o ponto no plano cartesiano. Em seguida Joacemir nos perguntou “*se ela conseguiria fazer sozinha*”. Afirmamos que sim, mas primeiramente tínhamos que apresentar o recurso a Luana, colocá-lo em sua mão para segurá-lo e reconhecê-lo para que ela não se machucasse.

Luana identificou o local que representou o par solicitado sem tirar o dedo da posição do plano cartesiano (dessa forma Luana não corria risco de se perder da localização da representação do ponto no plano). Depois o PFI entregou na mão da estudante o alfinete e ela mesma o fixou no local identificado, como havia feito durante o seminário em 2012 com o multiplano, na apresentação dos gráficos estatísticos.

O próximo ponto representado por Luana foi  $(2, 10)$  e conforme fomos explicando não era possível identificar no plano com a escala de uma para uma (u.m.). Diante da impossibilidade de representar os pontos no recurso didático, resolvemos (re)planejar a atividade. Cleber continuou explicando o exemplo reformulado em que no tempo de uma hora, teriam duas bactérias (no lugar de cinco). E, perguntou a Luana, “*em duas horas*

*teremos quantas bactérias? Ao que Luana respondeu prontamente: quatro. Em três horas? Luana continuou respondendo, seis bactérias e em quatro horas? Oito bactérias”.*

Cleber chamou a atenção dos colegas Joacemir, Karoline e James que estavam com ele no momento da atividade e falou: *“quando ela se perder, a gente pergunta se ela tem certeza, para saber se ela está atenta. Em três horas, quantas bactérias?”* Ela respondeu *“seis”* e ele perguntou: *“tem certeza?”*. Cleber e Karoline lembraram a Luana o conceito de grandezas diretamente proporcionais e explicaram *“que o que vai dizer se é diretamente proporcional, ou não, é a constante entre elas”*.

O professor Cleber refletiu acerca da melhor forma de explicar a Luana sobre a representação dos pares ordenados no plano cartesiano, uma vez que percebeu a existência de vários percevejos marcando as representações nos pontos (1, 2); (2, 4); (3, 6) e (4, 8) com percevejos iguais aos do centro (0, 0). Luana identificou o centro com facilidade, pois os barbantes eram mais espessos (mais grossos) que os demais. Assim sintetizamos a explicação de Cleber:

*Quando localizar o ponto, para achar ‘ele’ você localizou o centro, foi no x e depois no y. Para achar que ponto ele é, o ponto (1, 2), você desce na linha, mas nesse momento Luana deslocou o indicador para a esquerda. Assim, o PFI sentiu a necessidade de primeiramente percorrer o caminho segurando na mão de Luana e explicando os movimentos a serem dados no caminho inverso dizendo, você vai descer da mesma forma que subiu. Luana com o indicador e com o auxílio do professor foi tocando o caminho descendo na vertical e foi contando um, dois, esse é o y igual a dois. Ao chegar aqui (no eixo dos x) com a marcação do alfinete de cabeça redonda, Cleber perguntou a Luana que ponto é esse aqui no x. Soltou a mão de Luana e continuou. Segura nele, não solta e procura a sua origem (o centro) e Luana tocou no percevejo indicando o centro. Cleber falou do centro para cá tem quantos lugares? Luana respondeu que dois e Cleber completou tem dois para x e subindo para y tem quanto? Luana fez o caminho e disse espera, e fez novamente e respondeu corretamente tem quatro. E Cleber disse a Luana esse é o ponto (2, 4). Agora vamos ver essa relação, o primeiro ponto tem um e dois (1, 2); o segundo, dois e quatro (2, 4) e perguntou o terceiro três e? Luana respondeu seis (VA 21/03/13 - Trechos da gravação do G6 explicando a SD1).*

Cleber parou a explicação nos perguntando se estava certo sua abordagem sobre as grandezas diretamente proporcionais: *“no ponto (1, 2), dividir dois por um, se eu pegar dois do y e dividir para um, ou seja, se eu pegar a quantidade de bactérias e dividir pela quantidade de tempo”*. Luana acompanhando a explicação do PFI e nossa conversa, respondeu *“dois. No ponto (2, 4), quatro dividido para dois, continuou respondendo dois”*.

Pedimos que o PFI continuasse sua explicação. Cleber explicou:

*Luana: o ponto (3, 6), seis dividido por três é uma constante que é o dois. E, esclareceu a Luana que ‘constante’ é um número que não varia, é sempre ele. Viu que a primeira deu dois; a segunda, dois e a terceira também dois. Esse dois é a constante. Quando tem essa constante eu digo que ela é diretamente proporcional. Essa relação dois dividido para um, quatro dividido para dois, seis dividido para três der uma constante que é o dois, eu posso dizer que ela é diretamente proporcional. Por exemplo, se um para x fosse três para y, dois fosse cinco, três fosse nove e dez fosse vinte, ela não teria uma constante três, então não seria diretamente proporcional. Ela não aumenta na mesma proporção. Para saber pego uma e divido pela outra (VA 21/03/13 - Trechos da gravação do G6 explicando a SD1).*

Cleber perguntou a Luana “*se no exemplo anterior as grandezas eram diretamente proporcionais*”. Luana respondeu “*é diretamente proporcional porque aumentou de dois em dois que é a constante de proporcionalidade*”.

Finalizando a aula, se aproximou Jaíres e perguntou a Luana “*se ela aprendeu a representar os pares ordenados no plano cartesiano*” e Cleber demonstrou a PFI que a estudante aprendeu a representar tanto pares ordenados positivos como negativos e pediu para a estudante representar primeiramente o ponto (4, 4). Luana fez corretamente o solicitado e Cleber representou o ponto com um percevejo. Depois pediu a Luana as representações dos pontos (2, 2) e (-2, -2) que realizou a atividade de forma satisfatória. Jaíres disse “*Luana já fez um gráfico, uma reta, pois o centro também estava marcado com um percevejo e pegou na mão da estudante para tocar os pontos*”.

Fechando a atividade da SD1, os PFI Jaíres e Cleber, perceberam que poderiam representar melhor o centro do plano cartesiano com uma marcação diferenciada dos outros pares ordenados. Os PFI que acompanharam Luana ficaram felizes por ela ter aprendido a representar pares ordenados no Plano Cartesiano, resolver o problema da SD1 e ainda compreender o conceito de grandezas diretamente proporcionais.

Da mesma forma Luana revelou sua satisfação em aprender matemática com o auxílio dos PFI durante a aula de *PEM IV* na UFAC. Com Luana os PFI tiveram a oportunidade de vivenciar experiências no âmbito do ensino da matemática para estudantes cegos (utilizando os recursos táteis construídos por eles mesmos), reconhecendo a diversidade de explicações dadas a estudante (em que cada um teve a sua forma de transmitir, o seu saber fazer). Na Figura 71, destacamos as vivências dos PFI com Luana na *PEM IV*.

Figura 71 - PFI aprendendo a ensinar a SD1 com os recursos didáticos adaptados na aula de *PEM IV*.



Fonte: VA - 21/03/2013 na UFAC.

Dando continuidade à preparação dos PFI para os momentos de intervenção nas Escolas de Ensino Médio prosseguimos na aula do dia 01 de abril de 2013, a apresentação da Sequência Didática 1 (SD1), com o recurso didático adaptado intitulado de ‘Plano Cartesiano – 1º quadrante, construído pelo grupo G1 (Alice, Vanessa e Mariana) e a adaptação de voz que foi realizada pelo grupo G8 (Ocicley e Jhonatas), conforme o ANEXO K.

O objetivo da aula foi levar os PFI a planejar suas sequências com o recurso didático adaptado e explicar o conteúdo utilizando o recurso tátil. Conforme a dificuldade por nós identificada dos PFI em iniciar esse planejamento sem nosso auxílio, optamos por realizar o planejamento coletivo da SD1 (atividade 4) com a explanação dos discentes Mariana e Jhonatas.

A PFI Mariana iniciou sua aula com a leitura da Atividade 4 para todos os presentes, escrevendo no quadro os dados do problema. Durante a aula, Jhonatas estava ao seu lado segurando o recurso didático adaptado do 1º quadrante do plano cartesiano (vide Figura 72). Após a leitura da Atividade 4, solicitamos à PFI que fizesse a leitura do tema da sequência, capacidade/objetivo, habilidade, conteúdos envolvidos e expectativas de aprendizagem. Em seguida perguntamos ao grupo: quais são e como se define(m) a(s) grandeza(s)?

Figura 72 - Momentos iniciais da apresentação do Grupo 1 e Grupo 8, com Mariana e Jhonatas.



Fonte: VA - 01/04/2013 na UFAC.

Mariana respondeu que: “as grandezas são ‘velocidade e tempo’ e grandeza é tudo que pode ser medido” e foi escrevendo no quadro os dados da atividade 4. E, Jhonatas acrescentou “grandeza diretamente proporcional e inversamente proporcional”. Na

sequência destacamos que, “a ideia não é identificar se a relação é função? funções envolvem quantas grandezas?”. Jhonatas respondeu que “no Ensino Médio duas grandezas”.

Argumentamos que “em relação a essas grandezas ‘velocidade e tempo’ como o grupo faz para falar para o aluno que elas são diretamente ou inversamente proporcionais através do exemplo dado?” Mariana diz: “aqui é diretamente proporcional em que à medida que vai aumentando a distância do automóvel vai aumentando o tempo”. Falamos “a medida que o carro corre mais é mais tempo ou menos tempo?”. Jhonatas: “menos tempo”. Esclarecemos que as argumentações sobre as grandezas envolvidas no problema, deveram-se ao fato de Mariana ter definido inicialmente as grandezas do problema como ‘velocidade e tempo’. Quando foi feita a pergunta sobre grandezas diretamente ou inversamente proporcionais, em sua resposta surgem as grandezas ‘distância e tempo’, que são as representadas na atividade em forma de tabela. Na Figura 73 destacamos os momentos da aula de *PEM IV* com os PFI Mariana e Jhonatas:

Figura 73 - Planejando a SD1- recurso didático adaptado: plano cartesiano do 1º quadrante.



Fonte: VA - 01/04/2013 na UFAC.

Continuamos as intervenções: “o que significa velocidade constante? Têm que deixar claro”. Mariana respondeu, “independente da distância que ele percorrer ele vai fazer em 80

*quilômetros por hora, nem menos e nem mais”, enquanto Jhonatas fez a relação entre a matemática e a física, respondendo “na física, velocidade constante desconsidera a aceleração inicial, o carro não está na velocidade de 80 quilômetros por hora. Aí você pega um determinado ponto e trabalha daquele ponto em diante”.*

Perguntamos aos PFI quais os dados do problema para o preenchimento da tabela com as grandezas do problema. Nesse momento Mariana continuou a explicação e preencheu a tabela dizendo: *“já mostra que em duas horas (2 h), a distância é de cento e sessenta quilômetros (160 km), fazendo o cálculo pela função que é dada. Meia hora vai ser 40 e aqui em uma vai ser 80”*. Jhonatas completou que *“a representação feita em tabela é uma; e no recurso didático tátil, temos a forma gráfica”*. Mariana destacou que *“tem a representação algébrica e gráfica. A algébrica veio escrita na atividade onde está representada a função, que em duas horas a distância  $d = 80 \cdot 2 \Rightarrow d = 160 \text{ km}$ ”*.

Perguntamos ao grupo de PFI *“como representariam a forma algébrica com os dados da tabela para que o aluno abstraia e diga qual a relação entre as grandezas”*. Mariana escreveu no quadro *“ $y = x \cdot t$ ”*. Indagamos novamente *“quem é y?”*. Mariana respondeu: *“y vai ser a distância e x vai ser...”*. Nesse momento Jhonatas auxiliou Mariana e respondeu: *“a quantidade, aqui vai ser  $y = 80t$ , 80 é a velocidade constante, quem vai variar é o tempo”*. Esclarecemos que *“o exemplo está em cima de tempo e distância que são as grandezas envolvidas, não se falou em x e y”*.

Na continuidade perguntamos para todos os PFI presentes *“como vocês começariam explicando o exemplo, passo a passo, para que o aluno chegue a abstrair a fórmula com as duas grandezas?(e diga o que é realmente uma grandeza diretamente ou inversamente proporcional)”*. Jonadabe respondeu: *“A SDI falou sobre isso. Nesse caso pegando o quilômetro [distância] e dividindo pela hora [pelo tempo],  $\frac{80}{1} = 80$ ,  $\frac{40}{0,5} = 80$ ,  $\frac{160}{2} = 80$ . Se há uma constante automaticamente ela vai ser diretamente proporcional”*. Mariana e Jhonatas se posicionaram escrevendo a definição no quadro de grandezas diretamente e inversamente proporcionais, *“se  $k = y \cdot x$  é inversamente e  $k = \frac{y}{x}$  é diretamente”*. Esclarecemos que *“muitas vezes damos pronto a definição e não deixamos os alunos refletirem e informarem que definição seria”*. Mariana concordou: *“a gente dá pronto”*. Esclareci que os PFI deveriam treinar essa forma de reflexão em nossas aulas. Assim, no lugar de escrever x e y deveriam treinar escrevendo em cima dos dados sem falar que é x e y e abstrair chegando na fórmula  $d = 80t$ .

Joacemir se posicionou afirmando que “80 que é a constante é igual a  $\frac{d}{t}$ ”. Nesse momento Jhonatas repetiu aos PFI a definição de grandezas direta e inversamente proporcionais e colocou que “y vai ser a distância percorrida e x, o tempo em horas”. Mariana explanou:

*Para que o aluno possa chegar a diretamente proporcional foi dado o exemplo da tabela, só que a tabela não tem a representação para eles de como é a distância percorrida pelo tempo, [...] o único dado para preenchimento da tabela foi em 2h a distância é de 160 km. Preenchendo a tabela ele consegue que o problema é diretamente proporcional (VA 01/04/2013).*

Joacemir explicou que a expressão algébrica do problema é “ $\frac{d(km)}{t(h)} = \frac{80}{1} = \frac{40}{0,5} = \frac{160}{2} = 80 \text{ km/h}$ ”. Perguntamos “e na Física, o que representa?”. Marcos respondeu: “a velocidade”. Sugerimos para a turma perguntar aos alunos como eles poderiam trabalhar com o cálculo mental, se o inteiro é 80, a metade é quanto? O dobro, o triplo, a terça parte? E assim por diante. Pedimos para Joacemir olhar na tabela o caminho iniciado na explicação dos colegas. O discente respondeu direto “ $\frac{d(km)}{t(h)} = 80 \text{ km/h} \Rightarrow d = 80t$ ”. Após a explicação de Joacemir sugerimos aos PFI que construíssemos o passo a passo do problema, uma vez que não estava claro na tabela, “como vamos demonstrar que do dado numérico podemos chegar na expressão abstrata?”.

Depois das discussões da SD1, sugerimos aos PFI que procedêssemos com os cálculos da distância (passo a passo na coluna da distância), conforme a Tabela 2:

Tabela 2 - Pensamento algébrico do grupo de PFI na aula de PEM IV.

<b>Tempo: <math>t</math> (horas - h)</b>	<b>Distância: <math>d</math> (quilômetros - km)</b>
1 (inteiro)	$80 = 80 \times 1$ (inteiro)
0,5 (metade)	$40 = 80 \times 0,5 = 80 \times 1/2$ (a metade)
2 (dobro)	$160 = 80 \times 2$ (o dobro)
⋮	⋮
$t$	$d = 80 \times t$

$\frac{d(km)}{t(h)} = 80 \frac{km}{h} = k$ .  $k$  é a constante de proporcionalidade.  
 $d$  e  $t$  são duas grandezas diretamente proporcionais.  
 $d/t = 80/1 = 40/0,5 = 160/2 = 80 = k \Rightarrow$  constante de proporcionalidade.  
 Em uma hora o automóvel desloca-se com velocidade constante de 80 km/h, uma distância de 80 quilômetros.

Fonte: VA - 01/04/2013 na UFAC.

Na continuidade enfatizamos aos PFI a necessidade de olharem na tabela o caminho dos dados do problema, organizarem o pensamento e a forma de escrever e explicar. A última coisa a fazer nesse processo é a abstração. Indagamos aos PFI: como explicar o exemplo da atividade 4 (na Tabela 2) com o material adaptado? Mariana esclareceu aos PFI que o gráfico foi feito:

*Pensando em ter em sala de aula alunos com deficiência visual. Utilizamos o Braille, palito, macarrão, alfinete, isopor, barbante e uma folha de EVA. Partindo só da colagem a gente se deu conta que em aluno cego não identificaria nada tocando o gráfico se ele não souber ler o Braille e se o Braille não existisse nesse material aqui. Outro questionamento que a gente se fez foi da representação do plano cartesiano. Aqui a gente subentende que o aluno sabe o que é plano cartesiano e sabe que no plano cartesiano tem os quadrantes. Representando a tabela que ele faz no manuscrito para o gráfico apenas no 1º quadrante, onde a velocidade tá crescendo (Fonte: VA 01/04/2013).*

Indagamos a PFI: “a velocidade crescendo? Por que escolheu o 1º quadrante?”

Mariana esclareceu:

*Foi escolhido em virtude dos valores serem positivos. Eixo das abscissas representa o tempo e das ordenadas a distância. Isso escrito em Braille. Questionamento que faríamos em relação ao gráfico? A proporção que já foi escrito, diretamente ou inversamente em virtude da velocidade ser constante sempre 80 km/h. Aqui também a representação gráfica se for crescente ou decrescente. Em função do 1º grau tem como o aluno identificar se é crescente ou decrescente. No caso é crescente (VA 01/04/2013).*

Perguntamos ao grupo “como mostrariam para o estudante cego a constante de proporcionalidade?”. Mariana respondeu:

*Pediria para localizar o valor da distância no eixo indicando o tempo (eixo das abscissas – x) e o seu valor da distância correspondente (eixo das ordenadas – y), e pediria para efetuar a divisão da distância (quarenta quilômetros) pelo tempo (meia hora), esse resultado (oitenta) seria a constante de proporcionalidade (VA 01/04/2013).*

Tornamos a perguntar “como saber se o gráfico representado é uma função?”. Joacemir falou: “para cada elemento x temos um y”. Alaiane respondeu que “se traçarmos uma reta paralela ao eixo dos y e cortar o gráfico num só ponto temos uma função”.

Finalizamos a aula desse dia solicitando a todos refazer a escrita de sua sequência com o olhar na expectativa de aprendizagem da turma com o conteúdo proposto. Na Figura 74 destacamos o depoimento de Mariana com a experiência vivenciada com a turma na UFAC.

Figura 74 Depoimento da PFI Mariana na aula de PEM IV do dia 01/04/2013.

Rio Branco, 01 de Abril de 2013.

Memorial:

Apresentei o plano de aula em cima do material construído para a sequência didática.

A experiência foi boa, pois identifiquei que expressar matematicamente não é uma tarefa fácil. Observei também que quando estamos apresentando uma aula é natural darmos as respostas prontas para o exercício dado! Erro perceptível que com a prática aprimuramos.

Na interação com os colegas é fácil perceber que todos nós sabemos a matemática, porém cada um expõe a matemática que sabe de formas diferentes. Organizar a fala matemática é o maior desafio!

Fonte: MPFI Mariana.

A reflexão no memorial do PFI Jhonatas:

*Nessa aula a professora nos deu o desafio de entender e procurar quais os conteúdos que estão envolvidos na minha sequência. Também foi falado das dificuldades que encontramos para explicar para a aluna com deficiência visual o conteúdo que trabalhado na sequência.*

*Com isso foi levantado a seguinte questão: com a sequência em mãos que conhecimentos precisamos ter para que os alunos possam entender o que estamos propondo? Quais teorias estão envolvidas na sequência? (MPFI Jhonatas, 01/04/2013).*

Na aula do dia 31 de julho retomamos junto aos PFI de *PEM III* a atividade com o kit de PA anteriormente desenvolvida com os PFI da *PEM IV* (Figura 99 e APÊNDICE I). Os PFI Rebeca, Gracinete e Lucas apresentaram em seus memoriais suas reflexões com a atividade com o *Kit de PA*:

*A professora levou um material para ser trabalhado em sala de aula, que explica um pouco sobre PA (Progressão Aritmética), onde não trabalhamos só com a escrita e a fala, como tradicional, mas uma forma diferente de tratar o assunto, que pode ser trabalhado com pessoas com necessidades especiais. Acho importante trabalhar dessa maneira, pois nos prepara para lidar com alunos com diferentes tipos de necessidades, para um melhor entendimento. Em cima da matéria, foram respondidas algumas questões. [Grifo nosso]. (MPFI Rebeca, 31/07/2013).*

*A professora Salete trouxe kit para ajudar a construir o conceito de Progressão Aritmética, esse kit era composto por cinco quadrados e dez triângulos. Com essas peças geométricas entendemos o conceito de sequência, Progressão Aritmética e razão. Confesso que gostei dessa nova maneira de ensinar. No começo fiquei um pouco confusa, pois aquilo era novo para mim, mas aos poucos fui entendendo o que a professora queria passar naquele momento [Grifo nosso]. (MPFI Gracinete, 31/07/2013).*

*Nessa aula foi apresentado para nós o kit de Progressão Aritmética onde observamos um modo bem curioso de ensinar P.A. usando quadradas e triangulares. Nos mostrou todos os elementos que compõem uma P.A. sem precisar falar muita coisa apenas analisando o kit. A professora com isso nos levou a pensar que adaptando materiais com uma didática bem interessante se pode ensinar qualquer tipo de pessoa, com deficiência ou não. [Grifo nosso]. (MPFI Lucas, 31/07/2013).*

A PFI Rebeca destacou “a importância de trabalhar da forma apresentada com o kit de PA, pois o recurso didático prepara para lidar com alunos com diferentes tipos de necessidades para um melhor entendimento”. Gracinete relatou que “gostou da nova maneira de ensinar, mesmo ficando confusa no início, pois, essa forma era nova para ela, mas aos poucos compreendeu o que a docente estava propondo com o kit de PA”. Para Lucas “a professora nos levou a pensar que adaptando materiais com uma didática bem interessante se pode ensinar qualquer tipo de pessoa, com deficiência ou não”.

No MPFI Alexandre a sua reflexão:

*Hoje a professora trouxe para nós uns objetos para vermos um novo modo de aplicar matemática em algo concreto e que possibilitasse que pessoas com deficiência visual pudessem também participar das aulas e entender tudo que se estava sendo ensinado.*

*Isso foi bom, pois foi possível perceber que com paciência e dedicação é possível ensinar matemática para qualquer pessoa. [Grifo nosso]. (MPFI Alexandre, 31/07/2013).*

Alexandre e outros PFI relataram em seus memoriais que com recursos adaptados possibilitaram aos estudantes cegos e estudantes sem problemas de visão o acesso ao conhecimento de matemática.

A reflexão no MPFI José:

*Notei que nessa atividade podíamos ter usado regra de três simples, abordando seus conceitos e notações. Gostei da atividade, **achei um tema com exemplos de atividades bem interessantes para abordar em sala de aula. Já que temos a parte teórica e podemos botar em prática com os objetos envolvidos no problema.** [Grifo nosso]. (MPFI José, 31 /07 /2013).*

O PFI José declarou que “*gostou da atividade já que dominam a parte teórica e destacou a parte prática que podem colocar em ação na escola*”.

No segundo momento da aula de *PEM III* mostramos aos PFI o multiplano e falamos da possibilidade da participação da estudante cega Luana em nossas aulas. Finalizamos a aula apresentando uma amostra dos materiais adaptados vistos no minicurso “MC\_826: O ensino de matemática para alunos com deficiência visual: a importância do material didático com vistas à inclusão”, realizado no *XI ENEM* na PUCPR em Curitiba - PR.

No mês de agosto de 2013 ocorreram 04 encontros (nos dias 07, 14, 21 e 28), organizados em torno das atividades: adaptação de recursos táteis; planejamento de aulas com o recurso adaptado; introdução ao sistema Braille (atividades de leitura e escrita) e divisão dos grupos para leitura e apresentação dos capítulos do livro *Neurociência e Educação: como o cérebro aprende* (COSENZA e GUERRA, 2011).

Na aula do dia 07 de agosto iniciamos as adaptações de vários gráficos de funções conforme registro nas figuras 102 e 103. As reflexões nos MPFI Gracinete e Cassia:

*No dia 7 de agosto de 2013 tive aula de pratica de ensino de matemática com a professora Salete. A aula era sobre confecção de material didático em alto relevo. Primeiro a professora **entregou duas funções para cada aluno.** Ela pediu para a gente **adaptar as figuras para dar aula para uma pessoa com deficiência visual.** Pegamos as funções e cobrimos os desenhos com barbante e os intervalos pregamos[colamos]lantejoulas. Essa atividade foi muito legal de fazer, **o mais difícil para mim foi escrever a função algebricamente.** Continuando, a professora mostrou o programa do GeoGebra e para finalizar a aula, ela passou uma atividade que era para a fazer um plano de aula usando as duas funções adaptadas [Grifo nosso].(MPFI Gracinete, 07 /08 /2013).*

*Iniciamos uma elaboração de gráfico **transformando um gráfico simples e visual em um gráfico em relevos e outros detalhes para facilitar não somente o entendimento dos cegos, mas também quem enxerga.** O que eu aprendi nessa aula foi fazer uma boa dinâmica com diversidade, **que ajuda a todos e não somente aos deficientes visuais** [Grifo nosso]. (MPFI Cassia, 07 /08 /2013).*

A PFI Gracinete nos diz que “*essa atividade foi muito legal de fazer, mas o mais difícil foi escrever a função algebricamente*”. A PFI Cássia relatou: “*aprendi nessa aula que fazer uma aula dinâmica com diversidade ajuda a todos e não somente os deficientes visuais*”.

No MPFI Lucas e Marcelo relatam que:

*A aula foi bastante divertida, a professora Salete nos entregou dois papéis: um, contendo uma função afim e no outro, com funções do 2º grau. Com isso foi proposto que fizéssemos adaptações nesses materiais, **ela explicou que essas adaptações seriam feitas para que deficientes visuais pudessem entender o gráfico com o tato e ter a ideia do todo. Essas adaptações no gráfico foram feitas utilizando barbantes coloridos e missangas. Nessa aula aprendi que no decorrer de minha vida como professor devo criar alternativas boas para ensinar. Depois de terminar essas adaptações, a professora pediu para fazermos com nossas palavras como iríamos ensinar os assuntos abordados no gráfico [Grifo nosso]. (MPFI Lucas, 07/08/2013).***

*Na aula de hoje aprendemos a construir materiais didáticos, sobre funções do 1º e 2º graus, **compreendi a importância de formalizar uma visão do novo, fazendo essa prática de ensino para o âmbito escolar. Discutimos a respeito de como poderíamos construir materiais apropriados para pessoas que desenvolveram algum tipo de deficiência ou nasceram com elas, mas também serve para pessoas não portadoras de deficiência, tais objetos se fazem necessário na construção e aprendizagem de qualquer profissional da área. [Grifo nosso]. (MPFI Marcelo, 07/08/2013).***

Em seu relato o PFI Lucas ainda nos diz que “*nessa aula aprendi que no decorrer da minha vida como professor devo criar alternativas boas para ensinar*” e o PFI Marcelo afirma, “*compreendi a importância de formalizar uma visão do novo, trazendo essas práticas de ensino para o âmbito escolar. [...] tais objetivos se faz necessário na construção e aprendizagem de qualquer profissional da área*”.

No MPFI Kleberson:

*Nessa aula foi distribuído para a sala dois tipos de gráficos para cada aluno, um de função do 1º grau e outro do 2º grau, que teríamos que adequar os gráficos para que um aluno com deficiência visual consiga entender como o gráfico está sendo representado. Para isso, primeiramente destacamos os eixos  $x$  e  $y$  do gráfico usando as carretilhas, assim quando passar o dedo no gráfico fica bem percebido os eixos. As funções também tinham que ser identificadas com barbante em cima e alguns pontos como interseção com o  $x$  e com o  $y$  foram destacadas com lantejoulas e outras pedrinhas usadas também para essa atividade.*

*Com essa aula pude perceber que para dar aula em uma sala que tenha **um aluno com deficiência (especial), tenho que fazer um planejamento de aula, tem que ser elaborado para que seja compreensível não só por alunos com necessidades especiais, mas também pelos demais.***

*O que tirei de bom da aula foi que o planejamento de uma aula é bastante importante e também trabalhoso, mas nos ajuda a ter uma facilidade em dar a aula bem contextualizada e com rendimento escolar dos alunos satisfatório [Grifo nosso]. (MPFI Kleberson, 07/08/2013).*

Em sua reflexão o PFI Kleberson apontou os recursos utilizados para a adaptação dos gráficos de funções em alto relevo para possibilitar a compreensão dos gráficos pelo estudante cego através do tato, para isso utilizou carretilhas para marcar os eixos  $x$  e  $y$  em alto relevo e no traço da função utilizou barbantes, nos pontos de interseção com os eixos colou lantejoulas e miçangas. Destacou nessa aula como importante “*o planejamento de uma aula tem que ser bem elaborado para ser compreendido [...] mas nos ajuda a ter uma facilidade em dar a aula bem contextualizada e com rendimento escolar dos alunos satisfatório*”.

Nessa aula (07 de agosto) os PFI reconheceram a importância dos recursos didáticos adaptados em alto relevo, criando alternativas para ensinar e possibilitar uma participação do estudante cego na sala de aula, no reconhecimento de gráfico de funções e suas particularidades. Os PFI destacaram ainda a importância do planejamento da aula, a

construção e a aprendizagem dos profissionais de ensino, acreditando que o rendimento escolar dos estudantes pode ser satisfatório. Com a reflexão dos PFI percebemos que as barreiras iniciais de ensinar a estudantes cegos (com o grupo de PFI de *PEM IV*), com a atividade realizada com os PFI de *PEM III* (utilizando o Kit de Progressão Aritmética) perceberam a importância dos recursos didáticos táteis para ensinar a todos os estudantes, deficientes ou não.

Na Figura 75, a PFI Rebeca destacou as atividades iniciais em Braille realizadas durante a aula:

Figura 75 - Registro sobre aula do dia 07/08/2013 de *PEM III* (UFAC).

*Cada aluno recebeu gráficos impressos para serem adaptados para serem trabalhados com alunos com deficiência visual, onde foram trabalhados com barbantes de diferentes tipos, pedrinhas, cartolina, para melhor entendimento dos alunos com deficiência visual. No final da aula começou a ser trabalhado um pouco do braille, onde a professora começou a nos ensinar as letras e números na escrita braille e preenchemos o papel:*

Universidade Federal do Acre  
Docente: Prof.ª Msc. Salette Maria Chalub Bandeira

**NUMERAIS EM BRAILLE**

SINAL DE NÚMERO:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

**ALFABETO BRAILLE**

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
u	v	x	y	z					w

SINAL DE LETRA MAIÚSCULA:

**ATIVIDADE**

1- Escreva seu nome em Braille:

Fonte: MPFI Rebeca, 07/08/2013.

No dia 14 de agosto, os PFI sentiram dificuldades de organizar suas ideias na construção do plano de aula a partir de um gráfico adaptado em alto relevo. Por isso

demoraram a iniciar a atividade, em razão da indefinição da abordagem do ponto de partida e de como poderiam planejar uma aula a partir do gráfico adaptado.

Diante das dificuldades apresentadas, orientamos os PFI a planejar com o recurso tátil uma aula de matemática. Apresentamos na sequência trechos de algumas aulas delineadas pelos PFI. A PFI Rebeca e o PFI Lucas fizeram o seu plano de aula conforme a ilustração adaptada na Figura 103, de três funções do 2º grau adaptadas em um mesmo plano cartesiano. Na Figura 76, apresentamos o pensamento de Rebeca, conforme seu conhecimento específico de matemática.

Figura 76 - Planejamento de funções do 2º grau com o recurso adaptado tátil.

Nesta aula, iremos que escrever uma aula em cima dos gráficos que adaptamos na aula passada. De acordo com o que presenciamos nos gráficos, fomos escrevendo sobre eles, mas no final depois aos conceitos.

É uma forma boa de fazer os alunos entenderem primeiro o conteúdo, se forçar a mente pra que entendam sobre o que está trabalhando.

É também foi entregue um material de braille com exercícios para serem preenchidos.

Aula:

$y = p(x) = -x^2$ ,  $y = r(x) = -x^2 - 2$ ,  $y = q(x) = -x^2 + 2$

Observando os gráficos das funções acima, percebemos que todos constituem uma parábola, pois representam uma função do 2º grau, pois o maior grau das potências é o 2. Considerando a forma geral da função de 2º grau  $ax^2 + bx + c$ , percebemos que os gráficos das funções não são completos, pois  $p(x)$  possui  $b$  e  $c$  iguais a zero e as funções  $r(x)$  e  $q(x)$  possuem  $b$  igual a zero, e todas as parábolas estão com a concavidade voltada para baixo, pois o termo  $a$  das funções é igual a  $(-1)$ , ou seja, é negativo.

Assim, considerando o valor de  $a$ , teremos a concavidade da parábola. Se o  $a$  for positivo, a concavidade será voltada para cima, se o  $a$  for negativo, ela será voltada para baixo.

Usando a fórmula  $\Delta = b^2 - 4.a.c$  para encontrar o valor de  $\Delta$  e aplicando em cada uma das funções, podemos perceber que na função  $q(x)$  (gráfico de cima) o valor de  $\Delta$  é 8 e o gráfico corta o eixo  $x$  em dois pontos distintos, na função  $p(x)$  (gráfico do meio), o  $\Delta$  é igual a 0 e o gráfico corta o eixo  $x$  em apenas um ponto e a função  $r(x)$  (gráfico de baixo) o  $\Delta$  é  $(-8)$ , ou seja, é negativo, e o gráfico não corta o eixo  $x$ .

Assim,

$\Delta > 0$  

$\Delta = 0$  

$\Delta < 0$  

Considerando os itens citados, podemos definir um função de 2º grau como uma função de grau 2, onde a forma geral é  $ax^2 + bx + c$ , com  $a \neq 0$ .

Fonte: MPFI Rebeca de PEM III - UFAC - 14/08/2013 - 21/08/2013.

Esclarecemos a PFI Rebeca que “quando chegou no valor do  $\Delta$  explicou com figuras que não foram as adaptadas fugindo do objetivo do plano construir a aula com o recurso adaptado”. Na Figura 77, a reflexão do PFI Lucas:

Figura 77 - Planejamento de funções do 2º grau com o recurso adaptado tátil.

Plano de aula  
Universidade Federal do Acre

Professor: Lucas da Silva Pereira

Duração:

Série:

Tema:

Conteúdo:

Objetivo: analisar os vários aspectos que envolvem uma função de 2º grau.

Metodologias:

Observemos três equações do 2º grau.  
 1ª função  $q(x) = -x^2 + 2$ , a 2ª  $r(x) = -x^2 - 2$   
 a 3ª função  $p(x) = -x^2 - 2$ .

Analisando essas funções percebemos que elas se encontram voltadas para baixo, pois o termo que acompanha  $x^2$  que é o coeficiente  $a$  é  $-1 < 0$ , ou seja, o coeficiente que acompanha  $x^2$  é negativo e as funções tem concavidade voltada para baixo.

Observe também que seus vértices são seus pontos de máximo da função, ou seja, é o maior valor dentro da imagem dessa função que ela irá assumir em relação ao eixo  $y$ . E percebemos também que seus vértices estão no eixo de  $y$ . Veja que estamos trabalhando com todos os números reais ( $\mathbb{R}$ ) dentro do domínio e contra domínio.

Sabemos que uma função de 2º grau é da forma  $ax^2 + bx + c$ , onde nas funções descritas acima tem algo em comum, que é o valor do discriminante  $a$ .

Observe que a função do centro:  $p(x) = -x^2$  não possui valor  $b$  e nem de  $c$ , ou seja ela possui que é zero (0) se ou que não aparece. Entenda que seu ponto de máximo parte do centro do sistema, ou seja, onde os eixos  $x$  e  $y$  se encontram (coordenadas  $(0,0)$ ).

Observe a função  $q(x) = -x^2 + 2$  que está em cima da função  $p(x) = -x^2$ , perceba que a função  $q(x)$  tem valor de  $c$ , sendo 2 positivo.

Agora observe a função  $r(x) = -x^2 - 2$  que está abaixo da função  $p(x) = -x^2$ , a função  $r(x)$  também tem valor  $c$  que é  $-2$  (negativo).

Perceba que a função  $q(x)$  e  $r(x)$  tem valor para o termo independente  $c$ , sendo o  $q$  positivo e o  $r$  negativo.

Então analisando essas duas funções percebemos uma relação entre a sua posição e o termo  $c$  e o que seria isso?

Podemos então dizer que o termo independente  $c$  faz com que as funções se movam para cima ou para baixo.

Fonte: MPFI Lucas de PEM III - UFAC - 14/08/2013 - 21/08/2013.

No planejamento do PFI Lucas, quando escreveu “*que é o valor do discriminante  $a$* ”, sugerimos modificação para:

*Coefficiente  $a$ , pois não é o discriminante (que não foi explicado) da função, outro conceito importante a ser explicado são quais os valores os coeficientes  $a$ ,  $b$  e  $c$ , podem assumir para ser uma função do 2º grau, que não deixou claro. Melhorar os conceitos de valor máximo e ponto de máximo esclarecendo as suas diferenças na explicação e escrita algébrica. Depois a escrita “não possui valor  $b$  e nem  $c$ , alias ela possui que é zero (0) só que não aparece”. Precisou aprimorar a explicação do termo independente  $c$  da função do 2º grau, pois no exemplo “o valor de  $c = -2$ ,  $c = 0$  e  $c = 2$ , no gráfico das funções se movimentam sobre o eixo do  $y$ ”. Também sugerimos justificar que nos gráficos um deles não toca o eixo dos  $x$  em nenhum ponto, outro tangencia (toca) em um ponto e outro gráfico corta em dois pontos diferentes para  $x$ , isto é realizar o estudo do discriminante da função do 2º grau e obtenção das raízes e vértice (MPFI Lucas, 14/08/2013 - 21/08/2013).*

No segundo momento da aula iniciamos atividades de leitura e escrita do Sistema Braille. A reflexão do PFI José, na Figura 78 trata do Sistema Braille:

Figura 78 - Reflexão do PFI José da atividade com o sistema Braille.

*Nessa atividade, percebi o quão difícil é aprender a escrever e a ler em braille. Minha dificuldade é muito grande. Porém é algo que precisa ser superado, já que se eu realmente me tornar um professor, enfrentarei situações onde os conhecimentos nessa área serão muito importantes.*

*Com essa atividade, eu quitei nota que precisa-se de uma atenção ~~redobrada~~ redobrada na hora de aprender, pois possui duas formas, temos que aprender os símbolos e lembrar de escreve-los de trás pra frente. Tenho certeza que pra mim, essa é a parte mais difícil.*

Fonte: Memorial do PFI José de *PEM III* - UFAC - 14/08/2013 - 21/08/2013.

O PFI José destacou a importância dos conhecimentos específicos da Inclusão na formação de professores, apontando sua dificuldade inicial com a escrita e leitura Braille utilizando a reglete e o punção. Para que a escrita fique na posição convencional para o português, escreve-se da direita para a esquerda com a reglete, invertendo, ou espelhando, todos os caracteres: “Parece difícil, no início, mas esse procedimento acaba sendo automatizado e se torna inconsciente para os que praticam” (REILY, 2011, p.154).

Esclarecemos aos PFI que para os estudantes cegos uma forma de compreender o mundo se dá através do tato com o *sistema Braille* ou *Método Braille*. Conhecido universalmente como código ou meio de leitura e escrita tátil das pessoas cegas que consta de

seis pontos em relevo, dispostos em duas colunas de três pontos. Os seis pontos formam o que se convencionou chamar de *cela*<sup>79</sup> Braille (LIRA e BRANDÃO, 2013, p. 45).

O Sistema Braille baseia-se na combinação de 63 possibilidades ( $2^6 = 64 - 1 = 63$ ) de combinações formada por pontos a partir do conjunto matricial ∷ (123456) que representam as letras do alfabeto, os acentos, a pontuação, os sinais especiais de composição, os códigos matemáticos, os códigos para química, os códigos para o campo da informática, os códigos para a música (LIRA e BRANDÃO, 2013, p. 45); (SÁ, CAMPOS e SILVA, 2007, p. 22); (REILY, 2011, p. 151); (MOSQUERA, 2010, p. 75-76) e (MORAES, 2012, p. 345-346).

Para identificar a posição relativa dos seis pontos a partir do conjunto matricial ∷ (123456) os pontos são numerados da seguinte forma: *a coluna da esquerda* - do alto para baixo (pontos 1-2-3) e *coluna da direita* - do alto para baixo (pontos 4-5-6) representando a *Cela Braille para Leitura* quando a escrita for realizada por uma reglete e um punção (um exemplo disso está na Figura 55 - aluna cega em atividade).

As combinações de sinais estão apresentadas numa sequência lógica denominada ordem Braille e distribuem-se sistematicamente por sete séries, no Quadro 15.

Quadro 15 - Disposição universal dos 63 símbolos simples do Sistema Braille.

1ª Série	a · 1	b ∷ 12	c ∷∷ 14	d ∷∷ 145	e ∷· 15	f ∷∷ 124	g ∷∷ 1245	h ∷∷ 125	i ∷· 24	j ∷∷ 245
2ª Série	k ∷· 13	l ∷∷ 123	m ∷∷∷ 134	n ∷∷ 1345	o ∷· 135	p ∷∷ 1234	q ∷∷ 12345	r ∷∷ 1235	s ∷· 234	t ∷∷ 2345
3ª Série	u ∷∷ 136	v ∷· 1236	x ∷∷ 1346	y ∷∷ 13456	z ∷∷ 1356	ç ∷∷ 12346	é ∷∷ 123456	á ∷∷ 12356	é ∷∷ 2346	ú ∷∷ 23456
4ª Série	â ∷· 16	ê ∷· 126	î ∷∷ 146	ô ∷∷ 1456	û ∷· 156	à ∷∷ 1246	ï ∷∷ 12456	ü ∷∷ 1256	õ ∷· 246	w ∷∷ 2456
5ª Série	, · 2	; ∷ 23	: ∷∷ 25	÷ ∷∷ 256	? ∷· 26	! ∷· 235	= ∷∷ 2356	“ ” ∷∷ 236	* ∷· 35	° ∷∷ 356
6ª Série	í ∷· 34	ã ∷· 345	ó ∷∷ 346	# ∷∷ 3456	‘ · 3	- ∷∷ 36				
7ª Série	^ ∷· 4	¬ ∷· 45	_ ∷∷ 456	~ ∷· 5	{ ∷∷ 46	\$ ∷∷ 56	ý ∷· 6			

Fonte: Moraes (2012, p. 346); Reily (2011, p. 152-153).

Os caracteres da 1ª série, precedidos pelo sinal ∷∷(3456), representam os numerais de um a zero (conforme a atividade apresentada pela PFI Rebeca na Figura 75).

<sup>79</sup> “O termo *cela* designa o espaço de preenchimento ou de possibilidade de grafia braille, onde os pontos poderão ser marcados com o punção. O termo *célula* refere-se ao símbolo com os seis pontos grafados. Os seis pontos da célula são designados por numerais ou por sua posição” (REILY, 2011, p. 153).

Os instrumentos utilizados para a escrita em relevo do *sistema Braille* e observados na pesquisa foram: a reglete, a máquina *Perkins* e a impressora Braille<sup>80</sup>.

A reglete utilizada nas atividades com os PFI e com os estudantes cegos (do CEAN e do CERB) possuem 28 células cada linha, composta por quatro linhas horizontais. Ao terminar a escrita nas quatro linhas iniciais, abre-se a reglete para anexá-la no segundo furo na prancheta, existentes nas bordas dos dois lados para fixá-la novamente e continuar a escrita nas próximas quatro linhas. Esse processo se repete se for necessário escrever na folha de papel A4 até o final. Será possível escrever vinte e oito linhas horizontais conforme o processo representado na Figura 79.

Representando a *Escrita em Braille* utilizando a reglete com um punção os pontos são organizados: a *coluna da esquerda* - do alto para baixo (pontos 4-5-6) e *coluna da direita* - do alto para baixo (pontos 1-2-3). (LIRA e BRANDÃO, 2013, p. 45 - 47) e (MOSQUERA, 2010, p.75-77). A representação da cela Braille para posição dos pontos na Leitura e na Escrita, utilizando uma reglete e o punção, na Figura 79:

Figura 79 - Representação da Cela Braille para a leitura e a escrita.



Fonte: (LIRA e BRANDÃO, 2013, p. 45 - 47).

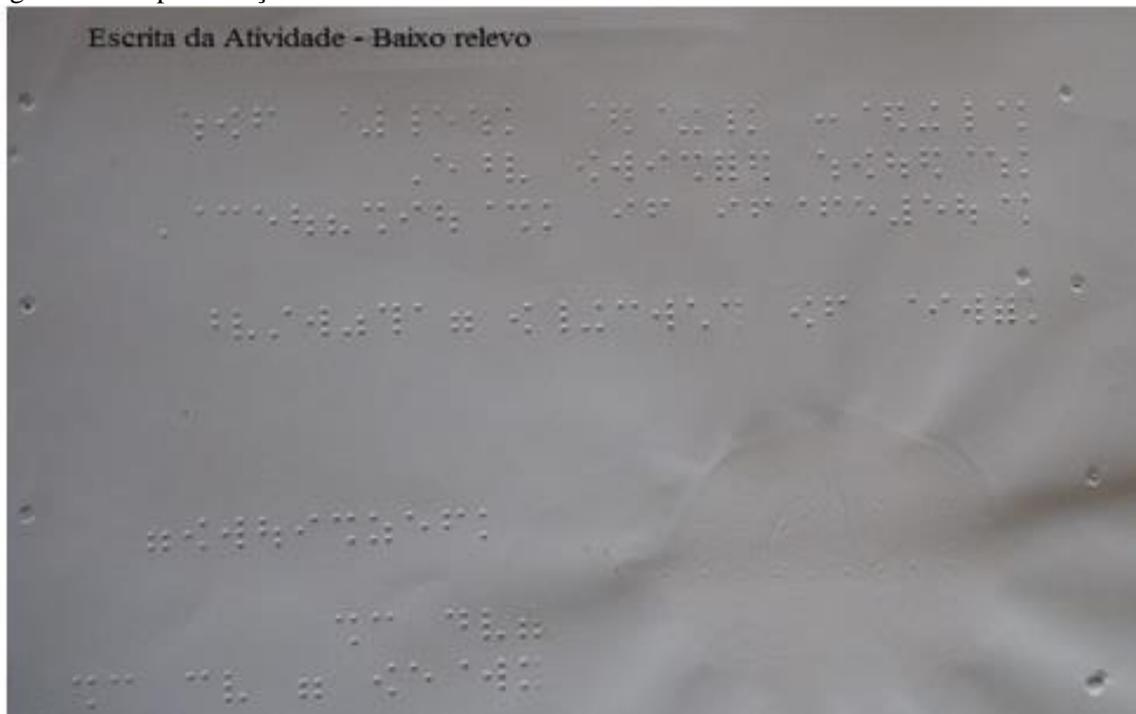
<sup>80</sup> Impressora Braille foi utilizada no CAP-AC e NAI-UFAC para a preparação dos livros didáticos adaptados e de materiais complementares dos professores das escolas observadas.

Verificamos na Figura acima que para ser possível escrever no sistema Braille a estudante primeiramente abriu a alavanca na parte superior da prancheta e anexou à folha de papel A4 – 40 kg. Em seguida, colocou a reglete fixando-a na prancheta nos dois primeiros furos nas bordas, depois fechou a reglete e prendeu o papel fechando a alavanca.

Iniciando a escrita com a reglete, da direita para a esquerda o PFI ou o aluno cego, marca o papel dentro da cela, na posição do número desejado para formar o símbolo ou letra. Para tanto, ele se utiliza de um instrumento para essa finalidade, que é o punção. Usando o instrumento para se orientar ele procura as bordas e pressiona o papel dentro da cela, de forma a empurrar a folha para dentro das covas desejadas, criando um baixo-relevo. Somente ao retirar e virar a folha da prancheta para iniciar a leitura (que acontece da esquerda para a direita) é que ele percebe os pontos produzidos em alto-relevo (REILY, 2011, p. 153).

Por exemplo, para escrever em Braille a letra *a*, apertamos o punção na primeira cela da reglete, na posição de escrita no numeral 1, que corresponde a letra *a*, escrevendo da esquerda para a direita. Escreve-se letra por letra, marcando nas posições dos numerais que as representam. Esse processo foi realizado com os PFI na aula de *PEM III*, no dia 14 de agosto de 2013, descrito na Figura 80.

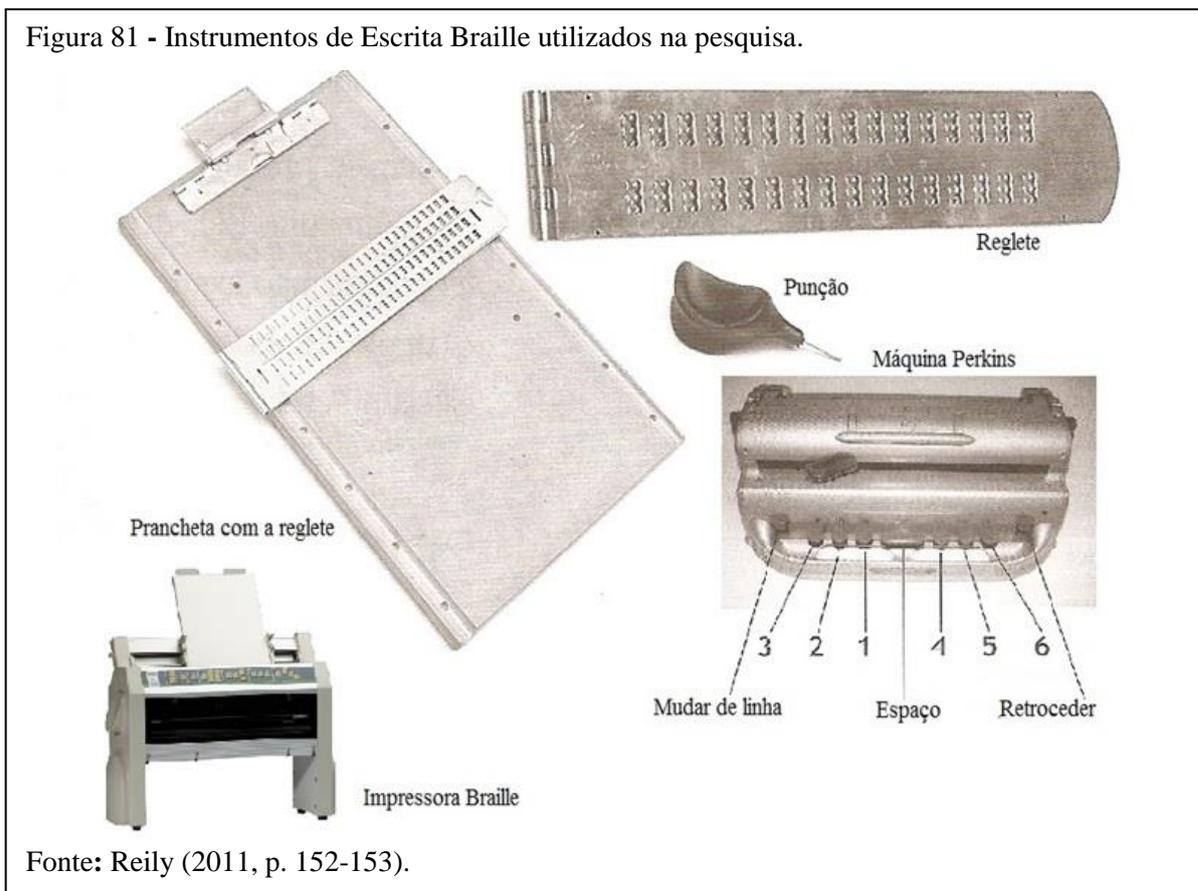
Figura 80 - Representação da Escrita Braille na aula de *PEM III*.



Fonte: Moraes (2012, p. 346); Reily (2011, p. 152-153).

Na Figura 81, os instrumentos utilizados na pesquisa para as construções da escrita no sistema Braille foram a reglete, a máquina *Perkins* e a impressora Braille. Os dois primeiros nas atividades na UFAC e escolas e a impressora somente no NAI/UFAC e CAP-AC.

Figura 81 - Instrumentos de Escrita Braille utilizados na pesquisa.



Fonte: Reily (2011, p. 152-153).

A reglete e a máquina *Perkins* foram utilizadas pelos estudantes cegos para as atividades na sala de aula durante algumas aulas na UFAC e em momentos de observação e intervenção nas escolas. Cada instrumento apresenta a sua especificidade e requer do estudante cego um importante preparo psicomotor antes de iniciar a alfabetização do Braille. Primeiro, porque as celas em Braille são muito pequenas; depois, porque as formas de manipular o punção e a reglete exigem do aluno um mínimo de maturidade psicomotora. O aluno vai precisar de uma sensibilidade maior na mão, para a leitura dos relevos no papel (MOSQUERA, 2010, p.79).

Segundo Mosquera (2010, p. 81), a máquina *Perkins*<sup>81</sup> apresenta nove teclas, equivalente a uma máquina de datilografia. A tecla central é utilizada para dar os espaços; a função da tecla da esquerda é mudar de linha e a da direita é fazer o retrocesso. As outras correspondem aos pontos 3, 2, 1 e 4, 5, 6, nessa ordem (REILY, 2011, p.154).

Observamos que a máquina *Perkins* apresenta algumas vantagens em relação ao uso da reglete. É mais fácil de escrever sendo uma das razões que não se inverte o caractere. O

<sup>81</sup> Máquina *Pérkins* foi “criada em 1882, por Frank H. Hall, nos Estados Unidos da América e fabricada pela *Perkins Scholl of the Blind*” (REILY, 2011, p.154).

esforço manual é menor e se ganha em velocidade. É possível ler o texto escrito com a folha ainda dentro da máquina, o que permite a correção imediata, sem perder o lugar do erro.

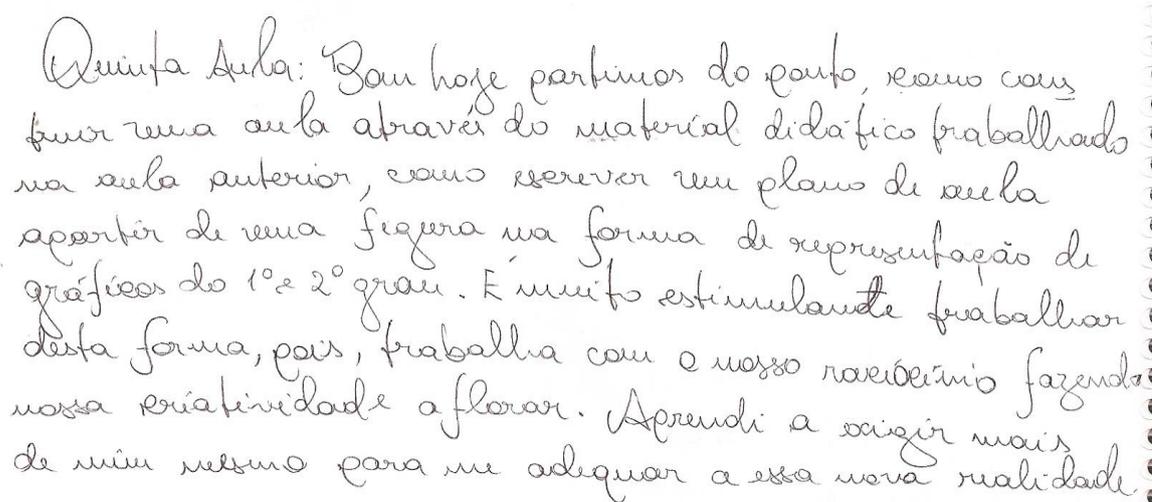
Segundo Reily (2011, p. 154), com a máquina Perkins: “é possível escrever em mais de uma folha ao mesmo tempo, e isso representa uma enorme vantagem. Usando um papel de gramatura 90, podem-se produzir até três cópias ao mesmo tempo; no papel de gramatura 120, é possível bater duas folhas nítidas por vez”. A autora também aponta algumas desvantagens: ela é compacta, pesa 4,5 quilos, é barulhenta e tem o custo alto.

Durante o planejamento dos PFI com o material adaptado em relevo foi sugerido a todos os grupos melhorias na elaboração dos planos de aula (uma vez que conheceram os recursos básicos para o ensino aprendizagem de matemática aos estudantes cegos). O planejamento deveria ser entregue na aula do dia 21 de agosto.

A construção do plano de aula pelos PFI se deu com um recurso adaptado em alto relevo, com o conteúdo de função do 2º grau (Figura 101). O esboço do gráfico da função foi adaptado na cor rosa utilizando barbante encerado. Suas raízes, no eixo dos  $x$ , com miçangas na cor azul nos pontos  $(0, 0)$  e  $(6, 0)$  e para o vértice  $V(3, -9)$  utilizamos uma lantejola, todos colados com cola especial cascola.

Para que os eixos  $x$  e  $y$  ficassem em alto relevo, usamos uma carretilha no verso do papel sobre as linhas dos eixos. Assim, ao virar o papel o estudante cego perceberia os eixos com o toque dos dedos com o alto relevo formado no caminho traçado pela carretilha. A reflexão do PFI Marcelo, na Figura 82, explicita melhor a metodologia do plano de aula:

Figura 82 - Reflexão do PFI Marcelo da atividade com o material adaptado.



Quinta Aula: Sou hoje partimos do ponto, como com  
 foi uma aula através do material didático trabalhado  
 na aula anterior, como receber um plano de aula  
 apontar de uma figura na forma de representação de  
 gráficos do 1º e 2º grau. É muito estimulante trabalhar  
 desta forma, pois, trabalha com o nosso raciocínio fazendo  
 nossa criatividade a florir. Aprendi a sair mais  
 de mim mesmo para me adequar a essa nova realidade.

Fonte: MPFI Marcelo de PEM III (UFAC) - 14/08/2013 - 21/08/2013.

O PFI destacou em sua reflexão como importante para a formação docente, “o estímulo, o raciocínio, a criatividade e exigir mais de si mesmo para aprender e ensinar matemática”.

No dia 21 de agosto finalizamos o planejamento da sequência didática com o material adaptado e após distribuimos os capítulos do livro *Neurociência e Educação: como o cérebro aprende*, para os grupos de PFI organizados no Quadro 16.

Quadro 16 - Divisão dos grupos para apresentação e debate do livro *Neurociência e Educação: como o cérebro aprende*.

COMPONENTES DOS GRUPOS (G)	ASSUNTO / DATA (2013)
G1: Gracinete, Lucas e Cristiano	1. O MAPA: A organização geral, morfológica e funcional do sistema nervoso/ (28/08).
G2: Marcelo e Talisson	2. UM UNIVERSO EM MUTAÇÃO: O desenvolvimento do sistema nervoso, a neuroplasticidade e a aprendizagem / (11/09).
G3: Cássia e Adevilson	3. A LANTERNA NA JANELA: A atenção e suas implicações na aprendizagem / (11/09).
G4: Elimara e Adalberto (desistiu)	4. A CENTRAL DE OPERAÇÕES: A memória operacional ou memória de trabalho / (11/09).
G5: Thompson e Raildo	5. OS ARQUIVOS INCONSTANTES: A memória explícita e a memória implícita, o esquecimento e o recordar / (30/10).
G6: Kleber e Alexandre	6. <i>ALLEGRO MODERATO</i> : A emoção e suas relações com a cognição e a aprendizagem / (30/10).
G7: Rebeca e José	7. A ÁRVORE DO BEM E DO MAL: As funções executivas e sua importância / (30/10).
G8: Kennedy e Jéssica	8. DA ARGILA AO CRISTAL LÍQUIDO: Os processos neurobiológicos da leitura / (30/10).
G9: Janaína	9. A FILEIRA DOS NÚMEROS: A numeracia ou a capacidade do cérebro em lidar com números / (30/10).
G10: Tássio	10. LERDOS E ESPERTOS, ESTÚPIDOS E BRILHANTES: A inteligência e o funcionamento cerebral / (30/10).

Fonte: Cosenza e Guerra (2011).

Nosso objetivo foi refletir como os conhecimentos neurocientíficos poderiam nos auxiliar e aprimorar nossos planejamentos para os momentos de intervenção nas escolas de Ensino Médio em turmas com a presença de estudantes cegos.

No dia 28 de agosto iniciamos as apresentações dos grupos G1 e G2 e no segundo momento da aula os PFI fizeram atividades de escrita e depois de leitura em Braille. Na execução desta ação, durante as aulas de *PEM III*, contamos com o apoio do NAI no

empréstimo dos recursos didáticos: prancheta, papel A4 40 kg, reglete e o punção. A seguir, apresentamos a reflexão dos PFI Adevilson e Kleberson, conforme o seu memorial:

*Apresentação dos grupos: Gracinete, Lucas e Cristiano falando sobre o texto “o mapa”: sobre o cérebro. [...] sistema nervoso funciona por meio dos neurônios, células especializadas na condução e processamento da informação. **Percebemos aos poucos a Neurociência começa a solucionar alguns mistérios que envolvem a caixa preta que é o nosso cérebro e o professor ao receber um aluno com dificuldade vai estar melhor preparado para ajudá-lo e orientá-lo**[Grifo nosso]. (MPFI Adevilson, 28/08/2013).*

*A aula começou com a apresentação do texto: o mapa. Essa apresentação relatava o funcionamento do cérebro humano, e a denominação de cada parte do cérebro. **Com essa apresentação entendi como é o funcionamento do cérebro, quais as regiões responsáveis pelas diferentes ações, e que a causa das ausências de alguns sentidos está relacionada com o cérebro. Na segunda parte da aula, aprendemos a escrita em braile, escrevemos o alfabeto e os algarismos para escrever e ler tem que ter técnicas, diferentes, pois para escrever temos que saber as letras de costas e lemos de frente.***

*Dessa aula, o que tirei de proveito para a minha formação, foi que em primeiro lugar a entender a funcionalidade de cada parte do cérebro, em segundo a importância da escrita e leitura em braile, e compreendi que deve ter muita técnica e atenção para fazer isso [Grifo nosso]. (MPFI – Kleberson, 28/08/2013).*

Em sua reflexão o PFI Adevilson relatou “*que aos poucos a Neurociência começa a solucionar alguns mistérios que envolvem a caixa preta que é o nosso cérebro e o professor ao receber um aluno com dificuldade vai estar melhor preparado para ajudá-lo e orientá-lo*”. Kleberson pontuou que “*dessa aula o que tirei de proveito para minha formação, foi que em primeiro lugar, ao entender a funcionalidade de cada parte do cérebro, em segundo, a importância da escrita e leitura em Braille compreendi que deve ter muita técnica e atenção para fazer isso*”.

Com a reflexão dos PFI, destacamos que a inclusão de temas relacionados às neurociências na formação inicial de professores é um desafio urgente, pois

Ao conhecer o funcionamento do sistema nervoso, os profissionais da educação podem desenvolver melhor seu trabalho, fundamentar e melhorar a sua prática diária, com reflexos no desempenho e na evolução dos alunos. Podem interferir nos processos de ensinar e aprender, sabendo que esse conhecimento pode ser criticamente avaliado antes de ser aplicado de forma eficiente no cotidiano escolar. Os conhecimentos agregados pelas neurociências podem contribuir para um avanço na educação, em busca de melhor qualidade e resultados mais eficientes para a qualidade de vida do indivíduo e da sociedade (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 145).

O PFI Marcelo em seu memorial destacou os conceitos de plasticidade cerebral e de aprendizagem importantes na formação do professor:

*As ligações sinápticas são aquelas que originam e dão forma ao funcionamento do nosso corpo, através dos neurônios. A interação com o ambiente é importante porque é ela que confirma ou induzirá a formação de conexões nervosas e, portanto, a aprendizagem ou o aparecimento de novos comportamentos que delas decorrem. Os nossos comportamentos são apreendidos e não programados pela natureza. A estimulação do novo, a complexidade, faz com que a criança desenvolva determinadas capacidades. O cérebro adulto não tem a mesma facilidade de promover tão grande modificação, e durante muito tempo acreditou-se que a capacidade de aprendizagem era pequena nos adultos e quase nula na velhice.*

*O conhecimento atual permite afirmar que a plasticidade nervosa, ainda que diminuída, permanece pela vida inteira; portanto, a capacidade de aprendizagem é mantida. A grande plasticidade no fazer e no desfazer as associações existentes entre as células nervosas é a base da aprendizagem e permanece, felizmente, ao longo de toda a vida. Ela apenas diminui com o passar dos anos, exigindo mais tempo para ocorrer e demandando um esforço maior para que o aprendizado ocorra de fato. Ligações neuronais através da plasticidade são feitas ao longo de toda a vida. A aprendizagem se traduz pela formação e consolidação das ligações entre as células nervosas. É fruto de modificações químicas e estruturais no sistema nervoso de cada um, que exigem energia e tempo para se manifestar. Professores podem facilitar o processo, mas em última análise, a aprendizagem é um fenômeno individual e privado e vai obedecer as circunstâncias históricas de cada um de nós (MPFI Marcelo - PEM III (UFAC) – 28/08/2013).*

Dentre os conhecimentos neurocientíficos importantes e abordados na apresentação do G2, chamamos a atenção para o conceito de plasticidade cerebral, “sua capacidade de fazer e desfazer ligações entre os neurônios como consequência das interações constantes com o ambiente externo e interno do corpo” (COSENZA e GUERRA, 2011, p.36). A importância desse conceito na formação dos professores comprova a nossa capacidade de poder aprender durante toda a vida. Destacando o que nos diz o PFI Marcelo baseado em Cosenza e Guerra (2011) de que “*professores podem facilitar o processo, mas em última análise, a aprendizagem é um fenômeno individual e privado e vai obedecer às circunstâncias históricas de cada um de nós*” (COSENZA e GUERRA, 2011, p.38).

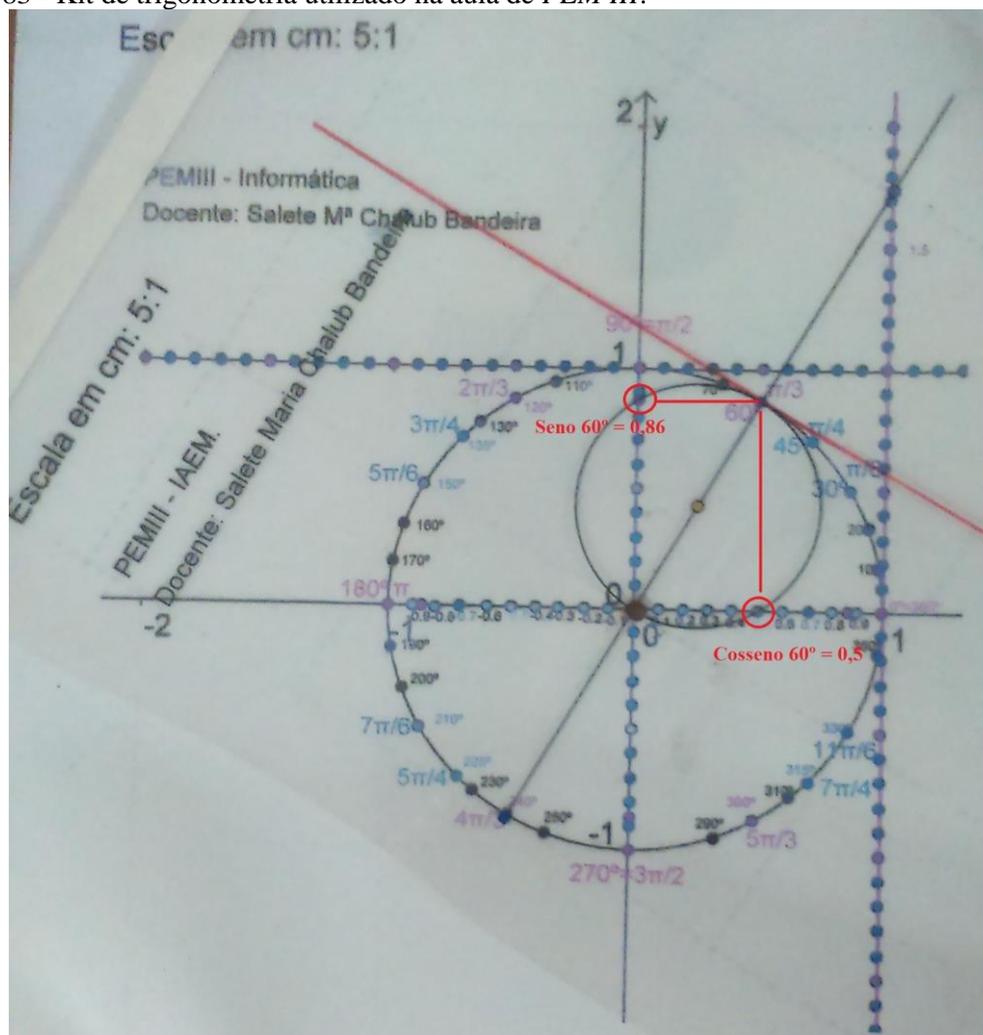
Ainda no âmbito do planejamento, no mês de setembro realizamos 04 encontros (nos dias 04/09, 11/09, 18/09 e 25/09) organizados em torno de aulas práticas com material didático de trigonometria; reflexões de aulas gravadas por nós durante a *PEM IV* (nas Escolas de Ensino Médio com estudantes cegos) e divisão dos grupos de PFI para planejamento das atividades para os momentos de intervenção nas escolas. Nosso cronograma de atividades acompanhou o planejamento dos professores de matemática das Escolas de Ensino Médio: Glória Perez, EJORB, CERB e CEAN.

Na aula do dia 04/09 iniciamos a aula de *PEM III* apresentando um kit de trigonometria construído por nós (utilizando o *Software Geogebra*) baseado na pesquisa de Drabach<sup>82</sup> apresentada no XI Encontro Nacional de Educação Matemática (*XI ENEM*). Mostramos aos PFI como planejar uma aula com o recurso didático adaptado. Na Figura 83 a ilustração do material adaptado.

---

<sup>82</sup> Pesquisa apresentada no *XI ENEM* no Eixo de Práticas Escolares: QUADRO TRIGONOMÉTRICO: uma ferramenta para o estudo das funções trigonométricas (DRABACH, 2013, p.1-11).

Figura 83 - Kit de trigonometria utilizado na aula de *PEM III*.



Fonte: Adaptado pela Pesquisadora de Drabach (2013, p. 1-11).

A aula de *PEM III* utilizando o KIT de Trigonometria na opinião do PFI Kleberon foi produtiva, conforme a sua reflexão apresentada em seu memorial:

*Foi uma aula muito produtiva compreendi a construção de todas as atividades realizadas. A partir dessa aula, posso identificar que algumas coisas podem me ajudar a fazer o estudo de algumas funções trigonométricas, e representá-las graficamente, e também fazer a transformação de radianos para valores numéricos (MPFI Kleberon - PEM III (UFAC) - 04/09/2013).*

Percebemos que os PFI tinham dificuldade em organizar os dados apresentados em forma de tabela no plano cartesiano, representando no eixo dos  $x$  ( $\alpha - \pi\text{rad}$ ) os valores dos ângulos em graus e/ou radianos e no eixo dos  $y$  a representação da função estudada: cosseno ( $\alpha$ ), seno ( $\alpha$ ) e tangente ( $\alpha$ ). Na Figura 84, o planejamento do PFI Cristiano:

Figura 84 - Planejamento do PFI Cristiano com o Kit de trigonometria.

Estado da função	1º QUADRANTE							2º QUADRANTE							
graus	0°	10°	20°	30°	45°	60°	70°	90°	110°	120°	130°	135°	150°	160°	170°
radianos	0	$\frac{\pi}{18}$	$\frac{\pi}{9}$	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{7\pi}{18}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{11\pi}{18}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{17\pi}{18}$
coseno	1	0,98	0,93	0,86	0,70	0,5	0,34	0	-0,34	-0,5	-0,64	-0,70	-0,86	-0,93	-0,98
seno	0														
tangente															

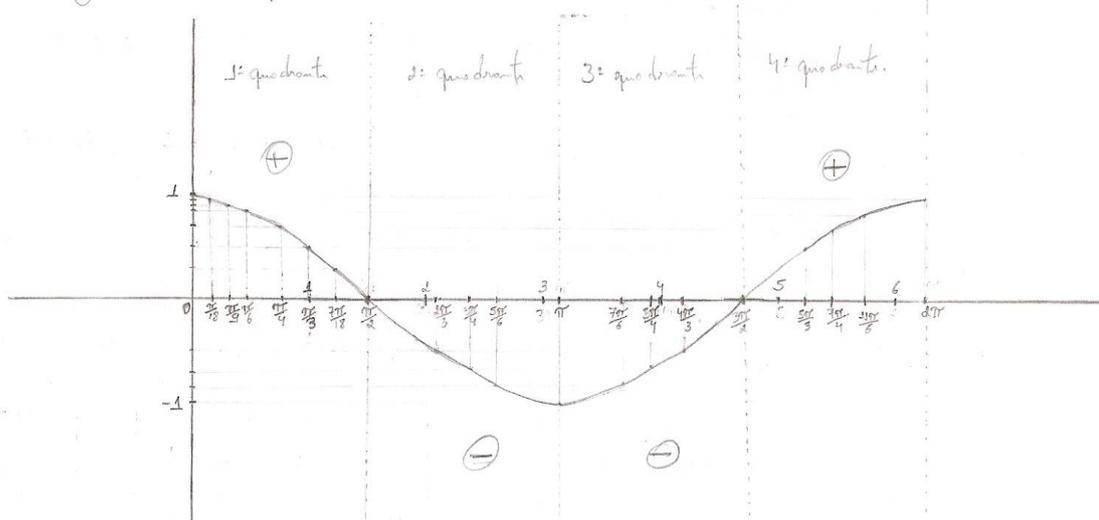
  

Estado da função	3º QUADRANTE							4º QUADRANTE							
graus	180°	190°	200°	210°	225°	240°	250°	270°	280°	300°	310°	315°	330°	350°	360°
radianos	$\pi$	$\frac{19\pi}{18}$	$\frac{10\pi}{9}$	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{14\pi}{9}$	$\frac{5\pi}{3}$	$\frac{31\pi}{18}$	$\frac{7\pi}{4}$	$\frac{11\pi}{6}$	$\frac{35\pi}{18}$	$2\pi$
coseno	-1	-0,98	-0,93	-0,86	-0,70	-0,5	-0,34	0	0,34	0,5	0,64	0,70	0,86	0,93	1
seno															
tangente															

- Com os valores obtidos, quais suas descobertas?

ao se calcular o coseno, partindo-se de 0° até 360°, o seu valor vai variar de 1 a -1 onde o valor vai diminuindo de 1 até chegar a 0 para os ângulos do 1º quadrante ( $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ ), após continua a diminuir conforme o ângulo vai aumentando no 2º quadrante ( $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ ) até chegar a -1, então para os ângulos do 3º quadrante ( $180^\circ < \alpha < 270^\circ$ ) os valores começam a aumentar de -1 até 0 no 4º quadrante ( $270^\circ < \alpha < 360^\circ$ ) os valores vão aumentar até chegar a 1.

- Gráfico da função.



Fonte: MPFI Cristiano - PEM III (UFAC) - 04/09/2013.

A seguir, a reflexão no MPFI Cristiano sobre o estudo com o recurso didático adaptado kit de trigonometria:

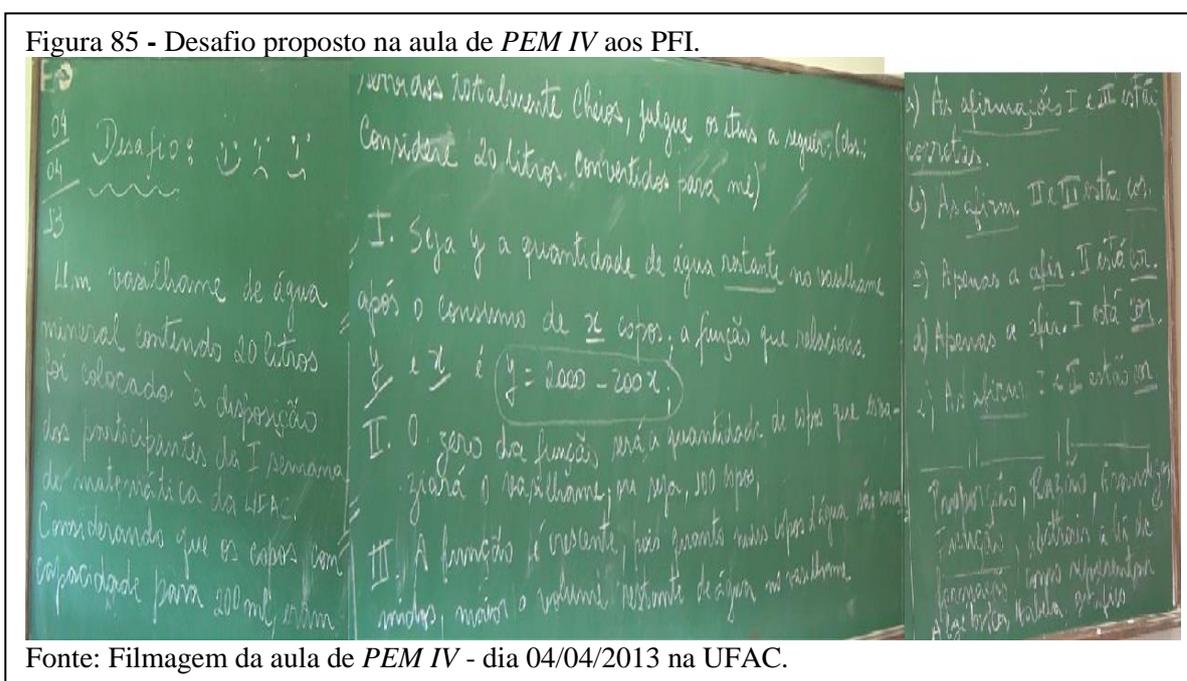
A professora nos trouxe um **material adaptado para o ensino e aprendizado facilitado de trigonometria**, onde podíamos ver com o qual vem agir o ciclo da trigonometria com respeito as relações de seno, cosseno e tangente. Onde ficava exponencialmente visível o que ocorria com essa relação conforme se tenha o aumento da angulação no ciclo da trigonometria, **facilitando o entendimento de qualquer estudante que tivesse acesso a esse material** (MPFI Cristiano, 04 /09 /2013).

No depoimento do PFI Cristiano a aula com o recurso didático tátil adaptado facilita o entendimento dos conceitos de trigonometria para qualquer estudante.

### 3.2.1.5 Construindo saberes docentes com a resolução de problemas e desafios

Na aula do dia 04/04 foi apresentado à turma o desafio de responder uma atividade vivenciada na aula do professor Gleidson do CEAN. A estudante Luana estava nessa aula e mostrou dificuldades em resolver a questão apresentada pelo professor de matemática na Figura 85.

Figura 85 - Desafio proposto na aula de *PEM IV* aos PFI.



Fonte: Filmagem da aula de *PEM IV* - dia 04/04/2013 na UFAC.

Percebendo que os PFI precisavam pensar coletivamente os problemas das sequências didáticas e aprender a planejar e explicar com materiais adaptados. Foi utilizado o multiplano por nós (para trabalhar a representação gráfica do problema no decorrer da aula), uma vez que percebemos dificuldades conceituais apresentadas pelos PFI na representação gráfica, algébrica e em forma de tabela. Vejamos o planejamento do desafio proposto na aula de *PEM IV* dos PFI Iana e Lemuel descrito na Figura 86.

Figura 86 - Planejamento do desafio dos PFI Lemuel e Iana entregue a docente de PEM IV.

Lemuel Ponca  
Iana Davino Aguiar

Desafio

No desafio, a quantidade de água no vasilhame é 20 litros. Convertendo 20 l para ml, vemos que  $20\text{ l} = 20000\text{ ml}$ . (l = litros, ml = mililitros). E ainda, cada copo tem capacidade para 200 ml.

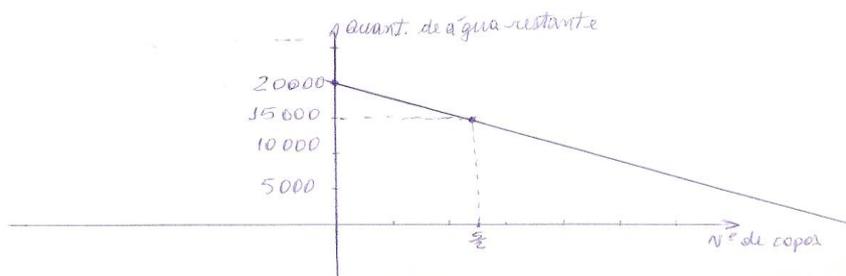
Sejam  $x$  a quantidade de copos consumidos e  $y$  a quantidade de água restante. A quantidade de água restante depende do número de copos consumidos, ou seja,  $y$  depende de  $x$ . Temos uma função de 1º grau e, para saber a quantidade de água restante é preciso tirar de 20000 a quantidade de água consumida, ou seja,  $y = 20000 - 200x$ .

Note que, à medida que  $x$  cresce,  $y$  decresce, ou seja, a imagem de  $x$  decresce, o que indica que a função  $f(x) = y$  decresce. Fica mais evidente assim:  $x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) > f(x_2)$ . Vemos ainda que  $x$  e  $y$  são inversamente proporcionais com razão  $n = 200$ .

Observe a tabela:

Nº de copos	Quant. de água	$y = 20000 - 200x$
1	200	19800
2	400	19600
3	600	19400
⋮	⋮	⋮

O zero da função é um valor para  $x$  que anula  $y$ . Nesse caso,  $x = 0$  para  $x = 100$ .



Fonte: Atividade da aula de PEM IV do dia 04/04/2013.

Na Figura 86, o grupo transformou vinte litros (20 l) para a unidade mililitros (ml) e mostrou a resposta pronta sem descrever como pensou e o porquê da transformação para mililitros conforme sugerido no desafio proposto na Figura 75. Não representou que um litro corresponde a mil mililitros ( $1\text{ l} = 1.000\text{ ml}$ ), apresentando no planejamento a medida de capacidade<sup>83</sup>, fato registrado no planejamento de outros PFI: Alice e Vanessa, Marcos e Anselmo, Alaiane e Marcilene, Jhonatas e Ocycley, Sérgio, Adriana e Jaíres.

Alice e Vanessa iniciaram seu planejamento destacando a capacidade de água do vasilhame e conceituando o volume das grandezas envolvidas: “o volume do vasilhame é de 20 litros. Volume é a capacidade que o vasilhame tem de comportar água mineral. E a capacidade de cada copo servido totalmente cheios é de 200 ml. [...] é preciso converter a unidade de litros para ml”. E, lembraram os conhecimentos adquiridos de regra de três

<sup>83</sup> É o volume interno de um recipiente. Disponível em: <<http://www.somatematica.com.br/fundam/medcap.php>> Acesso em: 02 abril de 2015.

simples<sup>84</sup>, para solucionar a conversão da unidade de capacidade de litro (l) para mililitro (ml).

Na Figura 87, mostramos o planejamento de *Alice* e *Vanessa*, realizado de forma similar à do grupo anterior:

Figura 87 - Planejamento do desafio das PFI *Alice* e *Vanessa* entregue a docente de *PEM IV*.

Ao ler o problema descobri-se que o volum  
mêdo vasilhame é de 20 litros.  
 \* Volume é a capacidade que o vasilhame tem  
de comportar água mineral.  
 B. a capacidade de cada copo servido total  
 mente cheio é de 200 ml.  
  
 Com essas informações podemos perceber que  
o volume do vasilhame tem unidade de medida  
de litro, e o volume de cada copo, portanto é  
preciso converter a unidade de litro para ml.  
Assim é preciso determinar o conteúdo de água de  
três.  
  
 1 copo - 200 ml  
 20 litros - a  
 1 : a = 20 : 200  
 a = 20.000 ml

Fonte: Atividade da aula de *PEM IV* do dia 04/04/2013 [Grifo nosso].

Na situação acima descrita, são envolvidas as unidades litros (l) e mililitros (ml). Conhecemos três valores e precisamos encontrar um valor desconhecido (chamado de *a*). Além do grupo de *Alice* e *Vanessa*, também *Jhonatas* e *Ocicley* esclareceram o porquê de converter os 20 litros para mililitros, conforme relato destacado:

*No nosso problema todos os copos são servidos cheios, e veja que temos uma divergência entre as grandezas, pois a capacidade do vasilhame está em litros e o copo em ml. Com isso devemos saber que 1 litro equivale a 1000 ml, como a capacidade do vasilhame de 20 litros em mililitros é:  $20 \times 1000 = 20.000 \text{ ml}$  = a capacidade do vasilhame. Agora tanto a grandeza da quantidade de água do vasilhame, quanto a do copo, tem capacidades na mesma unidade de medida que é o mililitro (Atividade da aula de *PEM IV* – 04/04/2013).*

Já os professores em formação inicial *Marcos* e *Anselmo* iniciaram o desafio partindo do conhecimento que um litro equivale a mil mililitros ( $1 \text{ l} = 1000 \text{ ml}$ ). E utilizaram o raciocínio lógico e a operação de multiplicação em ambos os membros de uma equação, multiplicando por 20, obtendo 20000 ml, como o grupo anterior. Em seguida, construíram os dados da tabela como *x* e *y* sem comentar o significado dessas grandezas, como ilustrado na Figura 88:

84 “Quando, em uma relação entre duas grandezas, conhecemos três valores de um problema e desconhecemos apenas um, poderemos chegar a sua solução utilizando os princípios da regra de três simples” Disponível em: <<http://www.infoescola.com/matematica/regra-de-tres-simples-e-composta/>>. Acesso em: 02 de abril de 2015.

Figura 88 - Planejamento do desafio dos PFI Marcos e Anselmo.

Resolução

I. Convertendo litros em ml.  
Sabemos que  $1\text{ l} = 1000\text{ ml}$ , então  
 $20\text{ l} = \text{K ml}$

Se  $1\text{ l} = 1000\text{ ml}$  se multiplicarmos  
ambos lados por 20 temos  $20 \cdot 1\text{ l} = 20 \cdot 1000\text{ ml}$   
 $20\text{ l} = 20000\text{ ml}$ .

Construindo a tabela temos

x	y =
0	$20000 - 200 \cdot 0$
1	$20000 - 200 \cdot 1$
2	$20000 - 200 \cdot 2$
3	$20000 - 200 \cdot 3$
⋮	
x	$20000 - 200 \cdot x$

Fonte: Atividade da aula de PEM IV do dia 04/04/2013.

O planejamento da professora Jaíres, conforme a Figura 89:

Figura 89 - Planejamento da PFI Jaíres entregue a docente de PEM IV.

Primeiramente devemos utilizar a regra de Três simples para converter 20 litros em ml. É evidente que os alunos já sabem utilizar regra de Três simples. Já sabemos que 1 l equivale a 1000 ml vamos representar por x a quantidade em ml procurada assim sendo,

$$\frac{20\text{ l}}{x} = \frac{1000\text{ ml}}{x} \Rightarrow \frac{1}{20} = \frac{1000\text{ ml}}{x} \Rightarrow x = 20 \cdot 1000$$

$$x = 20 \cdot 1000\text{ ml}$$

Logo 20 litros equivale a 20.000 ml.

Identificando as grandezas do problema, pensando os alunos que grandeza é tudo aquilo que pode ser medido.

Temos duas grandezas

- x a quantidade de copos bebidas
- y a quantidade de água restante no vasilhame.

Vamos construir uma tabela que relacione as grandezas x (quantidade de copos bebidas) e y (quantidade de água restante no vasilhame).

Quantidade de copos bebidas (x)	Quantidade de água restante no vasilhame (y)	(y)
0	$20.000 - 0 \cdot 200$	20.000
1	$20.000 - 1 \cdot 200$	19.800
2	$20.000 - 2 \cdot 200$	19.600
3	$20.000 - 3 \cdot 200$	19.400
4	$20.000 - 4 \cdot 200$	19.200

Os alunos devem observar que a medida que aumentam as quantidades (x) de copos bebidas, diminui a quantidade de água restante no vasilhame. Alguns alunos usam a regra de Três simples para descobrir a medida que aumenta (x) e a medida que diminui, não avendo relações entre elas.

Fonte: Atividade da aula de PEM IV do dia 04/04/2013.

Na representação dos dados do problema em forma de tabela, observamos o cuidado da PFI em especificar o significado de cada grandeza e a relação entre elas, destacando inicialmente a capacidade total de água no vasilhame de 20.000 ml ( $y = 20.000$ ), quando não

bebemos nenhum copo d'água ( $x = 0$ , capacidade do copo de 200 ml servidos totalmente cheios), fato esse passado despercebido no planejamento de Iana e Lemuel, na Figura 76.

Questionamos com os PFI que na representação dos dados em forma de tabela seria importante destacar o valor  $x = 100$  (quando tomassem 100 copos d'água) indicando que o vasilhame secou ( $y = 20.000 - 200.100 = 0$ ) e acrescentar na tabela, uma coluna para a representação do par ordenado  $(100, 0)$ . Sugerimos que também poderiam simular a lei de formação da função do 1º grau, acrescentando nos dados da tabela a abstração de que quando são consumidos  $x$  copos de água, o vasilhame ficou com a capacidade de  $y = 20.000 - 200 \cdot x$ , mostrado por Marcos e Anselmo, na Figura 88. Apenas um grupo (Adriana e Sérgio) representou na tabela a solução do problema: o consumo de 100 copos de água (de capacidade de 200 ml) para esvaziar o vasilhame, porém não representou a condição inicial, o vasilhame cheio com capacidade de 20.000 ml, onde não ocorreu nenhum consumo de água ( $x=0$ ).

A primeira sequência didática distribuída aos PFI (conforme Quadro 13) referia-se ao conteúdo de proporcionalidade: representação gráfica e algébrica. A expectativa de aprendizagem do aluno consistia em reconhecer e representar proporcionalidades (direta e inversa) por meio da linguagem algébrica, tabelas e gráficos. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1997, p. 60), defende-se a inclusão da estatística com a finalidade de que o aluno construa procedimentos de “coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que apareçam frequentemente no seu cotidiano”.

Nesse contexto, o objetivo do ensino de matemática não é apenas que os alunos aprendam apenas a ler e interpretar os gráficos, mas que possam ser capazes de descrever e interpretar a sua realidade, usando conhecimentos matemáticos, desde as séries iniciais do Ensino Fundamental. Vários pesquisadores da área da Educação Matemática analisam a importância desses conteúdos para a formação dos alunos do Ensino Fundamental, dentre eles destacamos Cardeñoso e Azcárate (1995) e os estudos de Cúrcio (1987).

Retomando as reflexões de *PEM IV*, verificamos que o planejamento de Iana e Lemuel tornou evidente a falta de atenção em aplicar o conceito de grandezas diretamente e inversamente proporcionais, com as grandezas envolvidas no problema proposto, quando afirmaram que “ $x$  e  $y$  são inversamente proporcionais com razão  $r = 200$ ”. Mesmo percebendo que à medida que  $x$  cresceu,  $y$  decresceu, Iana e Lemuel escreveram o conceito algebricamente da forma:  $x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) > f(x_2)$  sem realçar o significado da operação conforme as grandezas envolvidas no desafio proposto. Os PFI argumentaram que: “a

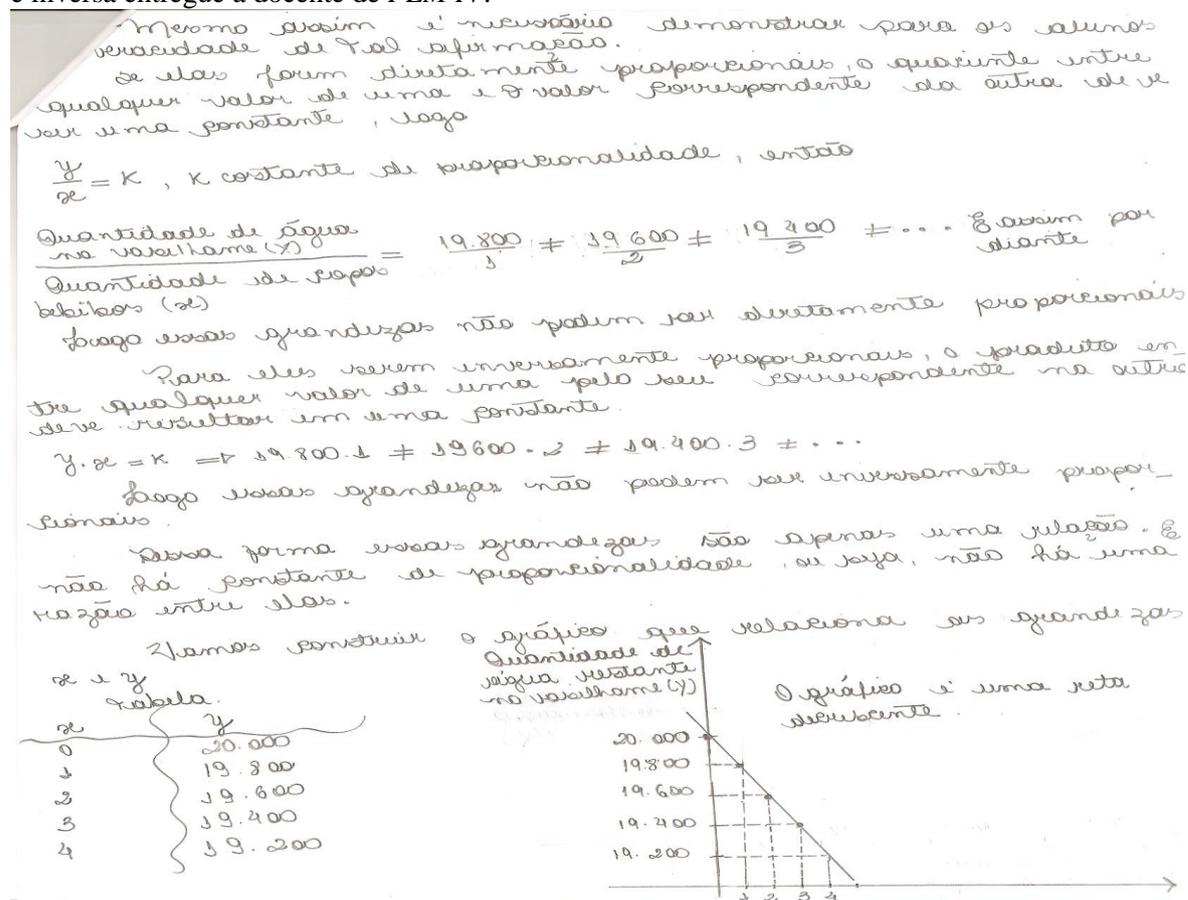
medida que consumimos mais água do vasilhame com o copo de 200 ml diminuimos o volume de água do recipiente de 20.000 ml”.

Esclarecemos aos PFI que o fato de  $x$  crescer (representando a quantidade de copos de 200 ml consumidos) e  $y$  decrescer (a quantidade de água restante do vasilhame de capacidade de 2.000 ml equivalente a 20 litros), não garante que as grandezas sejam inversamente proporcionais. Para isso, elas tem que apresentar uma constante de proporcionalidade (quando dividir o valor correspondente à grandeza  $y$  pelo valor da grandeza  $x$ ).

Iana e Lemuel afirmaram que o desafio apresentou razão 200, sem argumentar o porquê, pois não justificaram como segue, ( $200 = \frac{200}{1} = \frac{400}{2} = \dots = \frac{\text{capacidade}}{\text{n}^\circ \text{ de copos}}$ ), com  $n^\circ$  de copos diferente de zero, valor 200 que não corresponde a razão calculada entre as grandezas  $x$  e  $y$  do problema proposto na aula.

Já no planejamento da PFI Jaíres foi apresentado e argumentado o conceito de grandezas diretamente e inversamente proporcionais com os dados do problema, na Figura 90.

Figura 90 - Planejamento de Jaíres apresentando a reflexão do conceito de proporcionalidade direta e inversa entregue a docente de PEM IV.



Fonte: Atividade da aula de PEM IV do dia 04/04/2013.

A conclusão de que as grandezas do problema proposto não são diretamente e nem inversamente proporcionais (pois não há uma constante de proporcionalidade) foi apresentado na reflexão de Alaiane e Marcilene; Jhonatas e Ocicley; Vanessa e Alice. Porém, esses conceitos não foram refletidos pelos grupos formados por Sérgio - Adriana e Marcos - Anselmo, mesmo apresentando a solução do problema ( $x = 100$  copos d'água consumidos).

Vejamos agora a reflexão de alguns grupos em relação a representação geométrica do desafio. Iana e Lemuel, na Figura 86, traçam uma reta passando por dois pontos (0, 20000) e (5/2, 15000). O valor de  $x = 5/2$  não foi permitido no desafio, pois os copos foram consumidos totalmente cheios. Nenhum desses pontos, representados graficamente, foram identificados na representação na tabela. O grupo não representou no gráfico a solução do problema, não identificou os eixos como  $x$  e  $y$ ; mas descreveu o eixo  $y$  como “quantidade de água restante” que não apareceu descrito assim na representação em forma de tabela.

Marcos e Anselmo não apresentaram no planejamento a representação em forma de gráfico, com os dados e a solução do problema.

*Jaíres* já apresentou no gráfico os dados presentes na tabela, mas não identificou o eixo das abscissas ( $x$ ) e nem a grandeza representada. Não representou a solução do problema no gráfico, como também traçou uma reta com uma inclinação que não corresponde aos dados do problema (com dados que não pertencem a solução, como, por exemplo, valores negativos para  $x$ ). A reta não parou no ponto (0, 20.000), veja na Figura 80.

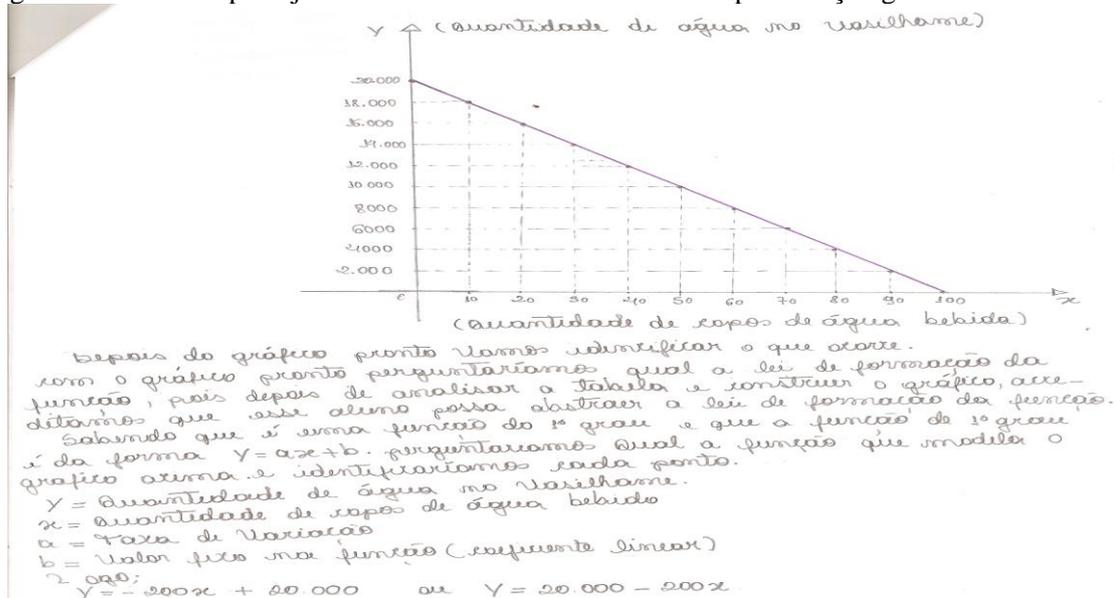
Já a dupla composta por *Alice* e *Vanessa*, não identificou o nome das grandezas representadas por  $x$  e  $y$ , mas já identificaram no gráfico os mesmos valores representados na tabela e acrescentaram na representação gráfica a solução (com a representação do ponto (100,0). Refletiram que quando  $x = 100$ , isto é, “*com cem copos consumidos o vasilhame se esvaziará*”).

Adriana e Sérgio na representação gráfica identificaram vários pontos que não foram representados em forma de tabela, apresentaram a solução ( $x=100$ ) tanto no gráfico como na tabela e traçaram uma reta passando por pontos que não fazem parte da solução, como os valores de copos consumidos ( $x$ ) maiores do que cem ( $x > 100$ ) e valores menores do que zero ( $x < 0$ ).

Alaiane e Marcilene identificaram na representação gráfica os pontos (10, 18.000), (20, 16.000), (30, 14.000), (40, 12.000), (50, 10.000), (60, 8.000), (70, 6.000), (80, 4.000), (90, 2.000) que não foram representados em forma de tabela (representaram os valores de  $x = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 2$ ,  $x = 3$ ,  $x = 4$  e  $x = 5$ ). Apresentaram a solução do desafio, a identificação dos eixos com as grandezas descritas no problema, mas traçaram uma reta iniciada no ponto (0,

20.000) e finalizada em (100, 0). Na Figura 91, a representação apresentada pelas PFI (ao traçar a reta passando pelos pontos representados no gráfico), permitiu a representação dos valores para  $x$  no consumo de copos de água que não estavam totalmente cheios (que não faziam parte dos dados do problema).

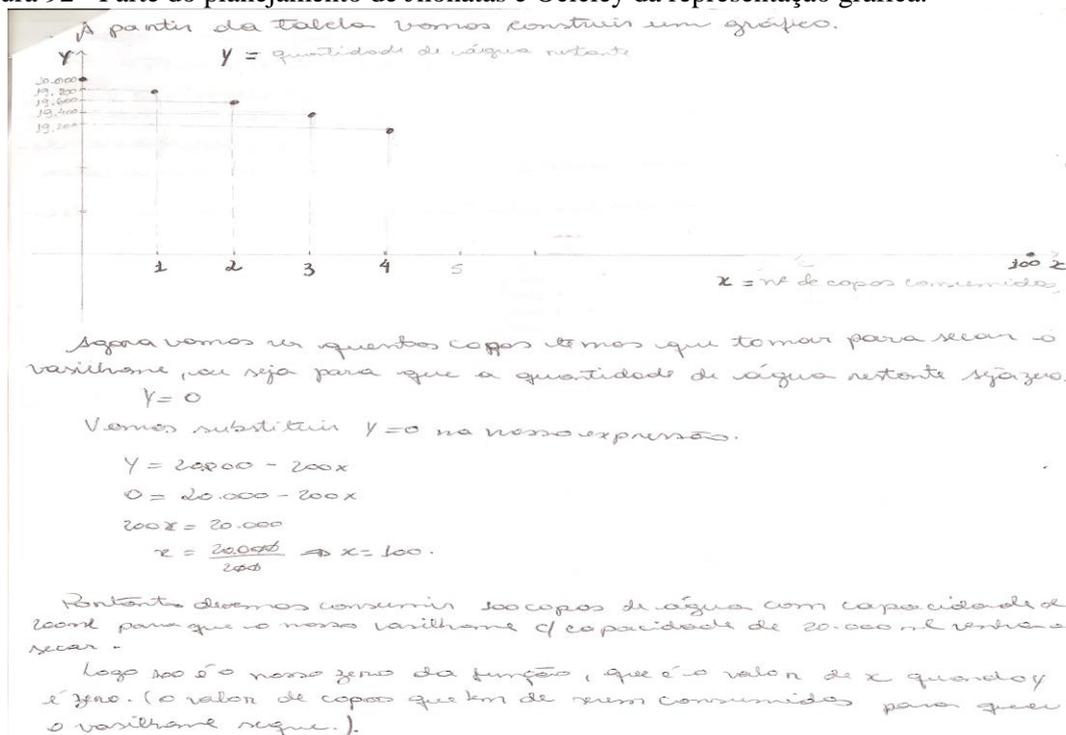
Figura 91 - Parte do planejamento de Alaiane e Marcilene da representação gráfica.



Fonte: Atividade da aula PEM IV do dia 04/04/2013.

Finalizamos as reflexões do problema (apresentado na Figura 85), com a representação do grupo Jhonatas e Ocicley na Figura 92:

Figura 92 - Parte do planejamento de Jhonatas e Ocicley da representação gráfica.



Fonte: Atividade da aula de PEM IV do dia 04/04/2013.

Os PFI Jhonatas e Ocicley representaram na forma de tabela a quantidade de copos consumidos (0, 1, 2, 3, 4) e a quantidade de água restante no vasilhame (20.000, 19.800, 19.600, 19.400 e 19.600). Na representação gráfica marcaram os dados apresentados na tabela, acrescentando a solução do problema ( $x = 100$  e  $y = 0$ ), e nos eixos  $x$  e  $y$  descreveram o nome das grandezas envolvidas no desafio. Destacamos a coerência no planejamento dos professores em relacionar os dados nas duas formas de representação (o que mostrou na representação em forma de tabela apareceu na representação gráfica), conforme a Figura 92.

Tendo percebido na aula a dificuldade dos PFI na representação da linguagem matemática (em forma de tabela, gráfica e algébrica), no dia 08 de abril desenvolvemos com a turma vários exemplos com as atividades das sequências didáticas utilizando o recurso didático multiplano<sup>85</sup>. Representamos no multiplano retangular um plano cartesiano, marcando com ligas e pinos os eixos das abscissas (eixo  $x$ ), das ordenadas (eixo  $y$ ). A origem do plano cartesiano identificado no encontro das ligas com um pino branco e os quadrantes representados com pinos coloridos: o pino roxo representando o 1º quadrante, o vermelho o 2º quadrante, o pino laranja o 3º quadrante e o azul claro o 4º quadrante. Um pino branco foi fixado entre a origem do plano cartesiano (com um pino branco representando o par ordenado (0,0)) e a extremidade do eixo dos  $y$ , na parte positiva para  $y$  e outro pino branco entre a origem do plano cartesiano e a extremidade do eixo  $x$ , também na parte positiva para  $x$ , conforme Figura 93.

Figura 93 - Aula de *PEM IV* com o recurso didático Multiplano Retangular.



Fonte: VA - 08/04/2013 na UFAC.

<sup>85</sup> Apresentação do Kit Multiplano pelo seu criador Rubens Ferronato (Multiplano Introdução - YouTube). Disponível em: < [www.youtube.com/watch?v=Sfw66ibS8T4](http://www.youtube.com/watch?v=Sfw66ibS8T4) >. Acesso em: 11 Abril 2013.  
 Apresentação de gráficos estatísticos por Rubens Ferronato (Multiplano – Estatística. Mp4 – YouTube). Disponível em: < [www.youtube.com/watch?v=vekKU90Rda8](http://www.youtube.com/watch?v=vekKU90Rda8) >. Acesso em: 11 Abril 2013.  
 Multiplano: Guia de orientações didáticas. Curitiba – Paraná. p. 1-64. Disponível em: < [www.multiplano.com.br](http://www.multiplano.com.br) >. Acesso em: 12 Abril 2013.

Chamamos a atenção dos PFI para a linguagem matemática utilizada no planejamento de uma das seqüências didáticas por um dos grupos: “*olhar o sentido da reta sempre da esquerda para a direita. Se a reta aumenta ela é crescente, se a reta diminui ela é decrescente e se a reta não cresce e nem diminui a função é constante*”. Perguntamos se nessa forma de explicação o conceito de função (crescente, decrescente e constante) ficou claro.

Lira e Brandão (2013, p. 19) discutem a postura pedagógica do professor caso na sala de aula regular exista algum estudante cego. Esclarecem que:

Não é necessário que o mesmo saiba Braille para ter uma comunicação ativa com discente cego. É necessário domínio de conteúdo, de tal forma que o docente consiga transmitir os conhecimentos de forma compreensível. Independente de estratégias utilizadas, a maneira como o professor *fala* cria, no estudante, uma sensação de confiança naquilo que é comunicado pelo docente.

Mostramos a representação de um plano cartesiano com o recurso didático Multiplano Retangular (que possui 546 furos distribuídos em 26 linhas e 21 colunas) e solicitamos aos PFI refletirem em cima da representação gráfica apresentada, escrevendo em seu memorial o que compreendiam por plano cartesiano (conforme a observação) e o que significavam as marcações apresentadas. Vejamos as reflexões de alguns alunos na Figura 94.

Reflexão da PFI Mariana:

Figura 94 - Reflexão de Mariana conforme a sua observação no multiplano retangular.

Um Plano Cartesiano é um espaço abstrato onde representamos quatro quadrantes que representam os pares ordenados das abscissas e das ordensadas. Neste Plano podemos representar todos os números Reais. Na união desses pontos chamamos os pares ordenados representados por  $x$  e  $y$ .

No plano montado foi representado através de ligas (verde e amarela) os eixos  $x$  e  $y$ . Para representar os quadrantes do Plano Cartesiano foi usado pino colorido para representar  $1^{\circ}$ ,  $2^{\circ}$ ,  $3^{\circ}$  e  $4^{\circ}$  quadrantes do plano.

$x$	$y$
-5,0	
-4,1	
-3,2	
-2,3	
-1,4	
0,5	

$$y = ax + b \Rightarrow y = a(-5) + b \Rightarrow 0 = a(-5) + b \Rightarrow b = 5a$$

$$y = ax + b \Rightarrow y = a(-4) + b \Rightarrow 1 = a(-4) + 5a \Rightarrow a = +1$$

$$\Rightarrow y = x + 5$$

$x$	$y$
-5	+5 = 0
-4	+5 = 1
-3	+5 = 2
-2	+5 = 3
-1	+5 = 4

$\Rightarrow y = x + 5$

Fonte: MPFI Mariana, 08/04/2013.

Para Mariana, plano cartesiano, “*é um espaço abstrato*”. A PFI destacou os quadrantes e os pares ordenados, mas não fez a representação algébrica dos pares ordenados em relação a que quadrantes pertencem. Mostrou a representação geral da função de  $1^{\circ}$  grau  $y = ax + b$ , mas

não esclareceu o significado de  $a$  e  $b$ . A partir da representação geral, atribuiu valores para  $x$  e  $y$  na equação  $y=ax+b$ , conforme o dado na representação na tabela encontrou os valores de  $a = 1$  e de  $b = 5a$ , mas não substituiu escrevendo no planejamento  $b = 5 \times 1 = 5$ . Depois, a PFI apresentou a representação algébrica  $y = x+5$ , da representação gráfica apresentada no multiplano pela docente.

Orientamos aos PFI que caso “*estivessem trabalhando com estudantes cegos diferenciaria os eixos colocando uma liga a mais em um deles*”. No recurso didático ‘Multiplano Retangular’ representamos o eixo dos  $x$  com uma liga na cor verde e o eixo dos  $y$  com uma liga na cor amarela (podendo usar duas ligas). Nas extremidades dos eixos foram fixados um pino de cada lado na cor branca, para com a liga construir o caminho formando retas na cor verde e amarela, representando os eixos  $x$  e  $y$ .

Dorneles (2007, p. 78), informa que: “no caso da criança cega, a interação ocorre por meio da linguagem oral (fala) e pelo contato tátil (a linguagem da afetividade), aos quais se soma agora a linguagem computacional”, como visto na UFAC em aulas anteriores a utilização do *Software Dosvox* e a apresentação de recursos táteis com a colaboração da estudante cega Luana do CEAN.

Já Vanessa, na Figura 95, refletiu da seguinte forma:

Figura 95 - Reflexão de Vanessa conforme a sua observação no multiplano retangular.

\* Como conceituar o plano cartesiano?  
(Conforme o que é observado):

Plano cartesiano é formado por dois eixos o das ordenadas que é o eixo  $y$  e das abscissas que é o eixo  $x$  onde um passa horizontalmente e o outro verticalmente cruzando-se assim em um ponto que é chamado de origem, que é o ponto  $(0, 0)$ .

A divisão do plano em quatro partes forma quatro quadrantes onde em cada um deles  $x$  e  $y$  é positivo ou negativo com exceção do eixo  $x$  e  $y$  onde nos quadrantes ímpares  $x$  e  $y$  tem os mesmos sinais e nos quadrantes pares  $x$  e  $y$  tem sinais opostos

1º quadrante  $(x, y)$   
2º quadrante  $(-x, y)$   
3º quadrante  $(-x, -y)$   
4º quadrante  $(x, -y)$

$x$	$y =$	
-5	0	$= -5 + 5 \Rightarrow 0$
-4	1	$= -4 + 5$
-3	2	$= -3 + 5$
-2	3	$= -2 + 5$
-1	4	$= -1 + 5$
0	5	$= 0 + 5$
	$y$	$= x + 5$

Qual a lei de formação dos valores da tabela:  
 $x + 5 = y$

Fonte: MPFI Vanessa, 08/04/201.

Vanessa, já apresentou em sua reflexão o conceito e a origem do plano cartesiano, a não comentado pelas outras PFI e a representação algébrica dos quadrantes sem comentar que

a escrita algébrica  $(x,y)$  que representa um par ordenado que é um ponto na figura inicial apresentada por nós. Vanessa conseguiu abstrair os dados do plano cartesiano em forma de tabela e a lei de formação das grandezas  $x$  e  $y$ :  $x+5 = y$ . Esclareceu que “conforme  $x$  cresce  $y$  também cresce, é visível que a reta cresce de cinco em cinco”. Ainda demonstrou a representação da função de primeiro grau:  $y = ax+b$ , sem esclarecer o significado de  $a$  e  $b$ . Vanessa explicou que “a diferença entre as grandezas  $y$  e  $x$  é de cinco unidades ( $y-x = 5$ ) ou o valor da grandeza  $y$  é o valor da grandeza  $x$  adicionada de cinco unidades ( $y = x+5$ )”.

Refletindo sobre a representação da linguagem, Caiado (2006) destaca que:

A linguagem é o sistema simbólico básico desenvolvido em todos os grupos humanos para a representação da realidade. [...] permite ao homem operar com objetos, situações e eventos ausentes ou distantes; engendra processos de abstração e generalização com a formação de conceitos e modos de ordenar o real; garante a comunicação entre os homens, o que possibilita a preservação, transmissão e assimilação de informações e experiências acumuladas pela humanidade ao longo da história (CAIADO, 2006, p. 117-118).

A palavra é considerada o signo por excelência entre várias formas de linguagem. Lúria (1986, p. 27) afirma que “o elemento fundamental da linguagem é a palavra; a palavra designa as coisas, individualiza suas características; designa ações, relações, reúne objetos em determinados sistemas”.

Com a participação dos PFI durante toda a aula organizamos situações de sequências didáticas mostrando a representação gráfica de funções solicitando a representação em forma de tabelas e algébricas. O foco de nossas preocupações eram as situações de intervenções nas escolas de Ensino Médio, com recursos táteis construídos e testados durante as aulas de PEM IV. Vejamos mais duas reflexões nos memoriais de Alaiane e Jaíres na Figura 96:

Figura 96 - Memorial de Jaíres (cor amarela) e Alaiane.

Fonte: MPFI Jaíres e Alaiane, 08/04/2013.

A PFI Jaíres não relatou em seu memorial a sua compreensão do conceito de plano cartesiano, mas representou as grandezas  $x$  e  $y$  em forma de tabela com alguns valores para  $x$  e  $y$  indicando setas para baixo (para salientar que seus valores cresciam). Mas, percebeu que  $y$  tinha cinco unidades a mais que  $x$  e abstraiu<sup>86</sup> a forma algébrica do modelo como “ $y = 5+x$ ”. Alaiane já refletiu sua compreensão de plano cartesiano, destacando os eixos e os pares ordenados. Apresentou os dados do gráfico em forma de tabela e também percebeu que acrescentando cinco unidades ao valor de  $x$ , encontrou o valor de  $y$ , mas não abstraiu a expressão algébrica com as grandezas  $x$  e  $y$  ( $x+5 = y$ ), só fez a representação com os dados numéricos.

Nas aulas do dia 04/04 e 08/04 os PFI de *PEM IV* foram construindo saberes docentes com situações problemas do dia a dia associados ao conhecimento específico da matemática com as reflexões descritas nos memoriais e dessa forma colocando em ação o que orienta as diretrizes curriculares de matemática para o Ensino Médio (ACRE, 2010, p. 30).

Com os PFI de *PEM III*, também propomos alguns desafios (alguns desses, trabalhados com os PFI na *PEM IV*): 1- Com a garrafa da UFAC de 500 ml que vocês têm em mãos, com quantos copos (totalmente cheios) de 50 ml são necessários para encher e para esvaziar a garrafa? E se usarmos um copo com capacidade de 5 ml? 2- Como demonstrar que circunferências de diâmetros diferentes tem o mesmo valor de  $\pi$  -  $\pi$ ?

O desafio por nós lançado resultou na elaboração de importantes reflexões por parte dos PFI. No MPFI destacamos a sua reflexão:

*Achei a atividade muito complicada, tive dificuldade em fazer, pensei em fazer de uma maneira, mas não levei em consideração se o aluno ia aprender o que eu queria passar e pelo que a professora falou dessa atividade os alunos não entenderam de fato. Isso bom para mim, pois tenho que tirar tudo que ela falou em consideração (MPFI Gracinete, 03 /07 /2013).*

A PFI Gracinete teve dificuldades em resolver os desafios propostos. Se preocupou em solucionar o problema, mas não em como resolvê-lo para ensinar, como relatou “*não levei em consideração se o aluno ia aprender o que eu queria passar*”. Destacamos nas práticas de ensino que os PFI precisam saber resolver as atividades de uma forma que a sua transposição didática<sup>87</sup> seja compreendida por todos os estudantes.

<sup>86</sup> Maiores detalhes em LEITE (2007), na apresentação do Relato de Experiência: Abstração e Generalização no IX Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM).

<sup>87</sup> A transposição didática pode ser analisada no domínio mais específico da aprendizagem para caracterizar o fluxo cognitivo relativo à evolução do conhecimento, restrita ao plano das elaborações subjetivas, pois é nesse nível que ocorre o núcleo do fenômeno. A conveniência em destacar essa dimensão da transposição está associada à necessária aplicação de conhecimentos anteriores para a aprendizagem de um novo conceito (PAIS, 2002, p. 18). Maiores detalhes do conceito de transposição didática em Chevallard (1991).

Nas aulas de *PEM III* do dia 10 de julho os PFI ficaram com algumas atividades práticas para serem desenvolvidas a *posteriori*, uma vez que nos ausentamos da instituição para apresentar parte de nossa pesquisa no *IV SHIAM*. Nesse evento participamos de uma oficina “O código braile e o ensino de matemática para estudantes cegos” (comentada no percurso da pesquisadora do ano de 2013). A oficina foi muito importante para a pesquisa-ação desenvolvida junto aos PFI, nas disciplinas de *PEM III* e de *IAEM*.

No dia 17 de julho os PFI estavam liberados pela Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática para participar do PPMEM/UFAC/IMPA. Nessa aula estávamos participando e apresentando pesquisas (juntamente com dois PFI do 4º período, de atividades realizadas durante a *PEM IV*) no *XI ENEM*, evento também importantíssimo para nossa pesquisa, pois participamos de dois minicursos que colocamos em ação nas disciplinas de *PEM III* e *IAEM* na UFAC.

O Minicurso 826: “O ensino de matemática para alunos com deficiência visual – a importância do material didático com vistas à inclusão” (RIBEIRO e ALMEIDA, 2013), ações nas figuras 90 e 91 e o Minicurso 30: “Matemática Inclusiva: vivenciando sorobãs, tangrans, geoplanos e poliminós, contemplando discentes com e sem deficiência visual em salas regulares” (BRANDÃO, 2013), com ações ilustradas pelas figuras 56 e 91.

Retomamos as aulas de *PEM III* no dia 24 de julho de 2013. Logo no retorno verificamos as atividades realizadas pelos PFI e orientamos como deveriam melhorá-las para facilitar a compreensão dos estudantes. Também apresentamos aos PFI os materiais didáticos adquiridos quando de nossa participação na oficina e no minicurso nos eventos científicos acima referidos, similares ao desenvolvidos nas figuras 90 e 91.

Reiniciamos junto aos PFI as atividades do desafio (encher e esvaziar uma garrafa de 500 ml com copos com capacidade de 25 ml, 50 ml e outros) lançado em aulas anteriores. Vejamos os depoimentos nos MPFI Gracinete e Rebeca:

*Aprendi que existem diferentes maneiras de resolver uma atividade, e a pensar mais sobre determinados assuntos (MPFI Gracinete, 24 /07 /2013).*

*Que é possível ensinar a mesma coisa de várias formas, de maneiras diferentes, para diferentes pessoas (MPFI Rebeca, 24 /07 /2013).*

As PFI destacaram as várias maneiras de resolver um problema, com temas e pessoas diferentes e que não há uma só maneira de explicar uma mesma atividade. No MPFI de Kleberon a sua reflexão:

*Com o decorrer da aula pude perceber que para resolver um problema matemático posso usar diversos termos, não há só uma maneira de explicar, mas várias outras, como por exemplo, para explicar a atividade citada na aula, posso usar funções e progressão aritmética e talvez até outro método. Para mim a aula foi boa, com isso posso entender que existe muitos métodos de explicar um*

*problema e tenho que observar essa possibilidade quando for atacar algum problema (MPFI Kleberson, 24 /07 /2013).*

O PFI destacou “*as diversas maneiras de explicar um problema com assuntos ou temas diferentes*”. No memorial do PFI Kennedy trazemos a sua reflexão:

*Quando fomos apresentar a atividade solicitada pela professora, entregamos somente uma resposta, porém não passou nem perto do que desejava, não apresentamos os métodos que usamos para encontrar o resultado, confrontados a encontrar um meio de deixar o conteúdo claro para qualquer aluno deficiente ou não, foi a primeira vez que pensei nas dificuldades e desafios de ser um professor, fui inspirado a cada vez mais terminar esse curso com louvor (MPFI Kennedy, 24 /07 /2013).*

O PFI Kennedy destacou que em resposta ao desafio lançado “*entregamos apenas a resposta pronta. [...] a primeira vez que pensei nas dificuldades e desafios de ser um professor, fui inspirado a cada vez mais terminar esse curso com louvor*”.

No segundo momento da aula de *PEM III* apresentamos aos PFI os minicursos realizados nos eventos científicos que participamos e refletimos sobre a importância dos saberes adquiridos para a formação de professores para atuar com estudantes cegos nas escolas. Finalizamos a aula sugerindo aos PFI que adquirissem materiais de baixo custo para a construção de recursos didáticos adaptados para ensinar matemática.

### 3.2.1.6 Construindo saberes docentes com a memória prospectiva na formação inicial para a intervenção

No dia 11 de abril, como a maioria dos PFI já tinham feito as observações nas escolas, detectamos os pontos fortes e a melhorar nas escolas, através de reflexão coletiva planejamos o plano de ação para a intervenção, conforme Tabela 3:

Tabela 3 - Pontos Fortes e a Melhorar detectados nas observações e plano de ação.

ESCOLA OBSERVAÇÃO	PONTOS FORTES	PONTOS A MELHORAR
CEAN – Armando Nogueira  2º ano do Ensino Médio  PFI: Ocicley, Jhonatas, Alice, Marcilene, Cleber, Antonio e Adriana	Domínio de conteúdo - professor de matemática da sala de aula; Professores especialistas da Sala de Recurso Multifuncional (SRM onde ocorre o AEE) ajudam na confecção de material (colaboração); Bom tom de voz do professor para a aluna ouvir as aulas; Revisão – nivelamento; Cumprir o contrato didático com a turma; Mantém a ordem com a turma.	A sala de aula é distante da SRM (sala de AEE); Falta de material adaptado para fazer na escola; Não tem todos os recursos necessários; Tempo para a adaptação e utilização do Dosvox; Não tenta interagir com a aluna; Antes de entrar na sala de aula ser avisado de ter alunos com necessidades especiais; Timidez da aluna cega; Falta de base da aluna;

		Passar o aluno de ano sem condições.
CERB 2º ano do Ensino Médio PFI: Ruy, Alecinaldo, Elisa e Lemuel	Domínio de conteúdo; Domínio de turma; Bom tom de voz; Revisão – nivelamento; Explica bem; Boa linguagem e interação com um dos estudantes cegos.	A aluna cega Erinéia não participou da aula e o professor entregou uma lista de exercício que não estava adaptada em Braille; Tomar cuidado com a atenção maior com os alunos especiais (cegos); Melhorar interação; Sala de Recurso Multifuncional próxima da sala dos professores; Falta de material adaptado.
EJORB 2º ano do Ensino Médio  PFI: * Mariana e Eliza: Memorial	Domínio de conteúdo; Explica muito o assunto; Bom tom de voz.	Falta de interação com o estudante cego; Falta de material adaptado; Sala de Recurso Multifuncional sendo adaptada, distante da sala dos professores; Desconforto do professor com a presença da docente e dos discentes da UFAC.
Glória Perez 3º ano do Ensino Médio * Caroline: Memorial	Domínio de conteúdo; Bom tom de voz; Revisão – nivelamento.	Falta de participação da estudante cega; Falta de interação do professor com a estudante cega; Sala de recurso multifuncional sendo estruturada; Falta de material adaptado.
<b>Implementação do Plano de Ação</b>	Material do nivelamento adaptado no Braille (CAP-AC); Livros de Matemática adotado na escola adaptado em Braille (CAP-AC); Adaptação de recursos táteis e de voz (Aulas UFAC, SRM CEAN); Adaptação em Braille (CAP-AC e NAI-UFAC); Planejamento único para toda a turma com os recursos táteis construídos.	

Fonte: Socialização das observações e memorial dos PFI - aula de *PEM IV* de 11/04/2013.

Na aula do dia 15 de abril, planejamos ensinar Progressão Aritmética (PA) com os discentes de *PEM IV* com o recurso didático tátil pensado pelo G5: Marcos, Alecinaldo, John e Lemuel. A sequência de PA com padrões geométricos seguiu as orientações curriculares (ACRE, 2013, p. 18 - 23 e ACRE, 2010, p. 33). Nosso cronograma nas Escolas de Ensino Médio com intervenções a partir do dia 18 de abril acompanhou o planejamento dos professores de matemática do CEAN, EJORB e CERB.

Nosso objetivo foi, com a colaboração de todos os PFI, pensar em como ensinar o termo geral de uma PA partindo de uma sequência com padrões geométricos, apresentada na

aula do dia 11 de março e inicialmente pensada com seis peças em isopor: com três quadrados e três triângulos com o padrão geométrico ( $\square$ ,  $\square+\Delta$ ,  $\square+\Delta+\Delta$ ).

Na aula ampliamos a sequência de figuras planas formada por seis quadrados e quinze triângulos, com seis termos, para permitir uma maior observação no padrão proposto inicialmente. Porém, na confecção final do recurso didático tátil decidimos montar o ‘kit de PA’ composto com dez peças, sendo cinco quadrados e dez triângulos, com a sequência de figuras planas (FP) organizada com o seguinte padrão geométrico  $FP = (\square, \square+\Delta, \square+\Delta+\Delta, \square+\Delta+\Delta+\Delta, \square+\Delta+\Delta+\Delta+\Delta)$ , pelo tempo para confeccionar as peças e montar os kits, vide Figura 97:



Continuamos o planejamento da sequência do Kit de PA no dia 16/04, no CEAN, com a presença dos PFI Marcelo, Marcilene, Jhonatas, Ocicley, Marcos, Alecinaldo, Cristian, Roger, Karoline e a professora da SRM (da Escola CEAN), colaborando na confecção dos recursos táteis. No dia 17/04 pela manhã na Escola CEAN, finalizamos o planejamento da aula com o PFI Marcos e encaminhamos ao CAP-AC, para a adaptação em Braille. No final do dia pegamos o material adaptado em Braille com os professores Odin e Heronildes (do CAP-AC) para utilizar no dia seguinte (ANEXO E). No dia 18/04 finalizamos a adaptação e confecção dos kits de PA<sup>88</sup>, com a colaboração dos PFI e professora especialista do CEAN conforme a Figura 98:

<sup>88</sup> Material dos Kits de PA contamos com a colaboração das professoras especialistas das SRM Bernadete Assem Vidal Ayache (CEAN) e Adelgundes Pereira da Silva (EJORB).

Figura 98 - Kit de Progressão Aritmética: Adaptado em Braille e com recursos táteis.



Fonte: Filmagem do planejamento com os PFI de *PEM IV* no CEAN – 2013. Acervo da pesquisadora.

Na Figura 99, os Kits de PA com a adaptação em relevo e em Braille:

Figura 99 - Kit de Progressão Aritmética: Adaptado em Braille e com recursos táteis.



Fonte: Planejamento com os PFI na *PEM IV* - 2013. Acervo da pesquisadora.

No APÊNDICE I, o planejamento da Sequência Didática com o tema Progressão Aritmética<sup>89</sup>, realizado com os PFI de *PEM IV* baseado no planejamento dos professores das escolas de Ensino Médio.

No dia 16/04 colocamos para os PFI durante o planejamento que “*poderíamos iniciar a aula contextualizando o assunto a ser abordado na aula – ‘PA’ com o diário de classe, relacionando o número da chamada com o nome do aluno, quem é o número um, o penúltimo, o último, o número dois, e assim por diante*”. O PFI Roger destacou que “é

<sup>89</sup> Baseado na Sequência 04 (ACRE, 2013a).

*importante que eles observem no exemplo da chamada que do número um para o número dois, do número dois para o três, aumenta de um em um”.*

Relacionando o assunto da aula com o diário de classe (chamada), por ser uma sequência numérica finita, conhecemos o primeiro aluno da chamada que se chama ‘André’, por exemplo; o último - ‘Vinícius’, fazendo com a relação de alunos no diário de classe a relação com os termos da Progressão Aritmética sem falar no conceito. Esclarecemos aos PFI que: *“nossa intenção é que os alunos consigam aprender o conceito de PA com as atividades pensadas com a utilização do recurso didático e a mediação do professor”.*

Na oportunidade, chamamos a atenção dos PFI para ressaltarem os objetos que fazem parte do cotidiano da escola, como a escada. Por exemplo, se o aluno subir de dois em dois degraus, podemos construir uma sequência numérica, e se descer a escada de um em um degrau, outra sequência, pensem em como contextualizar o assunto que está sendo trabalhado, pois *“quanto mais simples a aula mais chances de ser entendida pelos alunos”*, destacamos.

O PFI Marcos indagou *“como vamos nos organizar para ensinar, cada componente do grupo explica um exemplo diferente?”*. Esclareceu que:

*A aula é com o kit de PA e seguiremos o planejamento que estamos construindo que quando finalizado será impresso a tinta e em Braille (para os estudantes cegos), para estar junto com o kit, para cada dupla. Os PFI todos participarão da aula, pois a turma estará distribuída em dupla com os recursos didáticos, aí decidiremos quem ficará a frente nos momentos da aula. No segundo momento, solicitamos para a turma formar duplas, (deixando que eles se organizem entre si) e verificamos se algum deles ficou com a estudante cega, ou se ela escolheu algum colega. Depois entregamos o kit de PA para cada dupla. O kit de PA da dupla formada com o estudante cego é o único que virá com o roteiro impresso a tinta e um roteiro impresso em Braille, para que também consiga, caso necessário, ler também as atividades (VA 16/04/2013 - Trechos de conversa da filmagem do dia com os PFI).*

Nesse dia, aperfeiçoamos o planejamento da sequência didática com o grupo de PFI, implementando o plano de ação das intervenções da seguinte forma: ao mesmo tempo em que planejavamos a escrita da sequência didática para ser impressa a tinta (com o auxílio do *Datashow* e o nosso computador), o grupo formado por Jhonatas e Ocicley também ajustavam a escrita da sequência utilizando o *Software Dosvox* (com o Editor *Edivox*), construindo a possibilidade da sequência didática também ser ouvida pelos estudantes nas escolas de Ensino Médio CEAN, EJOB e CERB. Os PFI Marcilene, Karoline, Roger, Cristian e Marcelo iniciaram também a confecção dos kits pedagógicos (com peças em EVA de quadrados e triângulos), contando também com a colaboração da professora Bernadete Ayache da SRM do CEAN.

Esclarecemos aos PFI que precisavam terminar o planejamento da sequência, pois seria encaminhada ao CAP-AC para o email: *recebimentodematerialcapac@gmail.com*, com o objetivo de ser adaptada e impressa para o Braille, para ser aplicada no CEAN no dia 18/04

e 24/04 na turma da estudante Luana do 2º ano do Ensino Médio. Paralelamente, com os PFI Marcos, Ocicley e Jhonatas continuamos e finalizamos o planejamento da aula no dia seguinte. A dupla de PFI, Ocicley e Jhonatas (com o nosso auxílio) adaptou a sequência construída para o Sistema *Dosvox* (Editor *Edivox*).

Sob nossa coordenação, o fechamento dos kits de PA se deu no dia 18/04, com a colaboração da professora Bernadete (SRM – CEAN) e dos PFI, Alecinaldo, Marcos, Lemuel, Roger, Cleber, Marcelo. Nesse mesmo dia retomamos a explicação da sequência didática junto aos PFI (com a sequência didática já adaptada em Braille pelo CAP-AC) para o momento de intervenção na turma do 2º ano.

Ao utilizar o recurso tátil intitulado de “kit de Progressão Aritmética – Kit de PA” tínhamos a intenção de descrever os passos da sequência didática para o aluno reconhecer, analisar, interpretar e descrever uma progressão aritmética, identificando padrões e regularidades na sequência formada por padrões geométricos com as figuras planas quadrado (□) e triângulo (Δ), fazendo generalizações e expressando matematicamente por meio de sentenças algébricas. Ao explorar o recurso tátil o aluno deveria desenvolver o pensamento algébrico, representar o termo geral, identificar as propriedades dos seus termos e interpretar a expressão algébrica da soma dos termos de uma PA.

Com o recurso tátil construído também tivemos como objetivo permitir a todos os estudantes e, em particular, estudantes cegos uma participação mais efetiva nas aulas de matemática no Ensino Médio, mostrando por meio da exploração tátil como podemos ensinar e aprender sobre PA, seu termo geral, a soma de seus termos e sua relação com a função de 1º grau. Outra intencionalidade foi capacitar o aluno a escrever algebricamente com a sequência formada por figuras geométricas planas (ACRE, 2013a, p.19-23).

Na aula do dia 18/09/2013 organizamos os grupos de PFI matriculados na *PEM III* e distribuímos os assuntos e iniciamos os planejamentos da Sequência didática para nos prepararmos para os momentos de intervenção nas Escolas de Ensino Médio: Glória Perez/CAP-AC, CERB, CEAN e EJORB, instituídos conforme o Quadro 17:

Quadro 17 - Divisão dos grupos por Escola/Assuntos para o planejamento das Sequências Didáticas /Material Adaptado.

COMPONENTES DOS GRUPOS (G)	ASSUNTO(S) / ESCOLA(S) (2013)
G1: Adevilson, Gracinete, Lucas, Cristiano e Elimara.	1. Trigonometria / <b>Glória Perez – CAP-AC</b> Adaptações de triângulos retângulos: teorema de Pitágoras, $\text{sen}\alpha$ , $\text{cos}\alpha$ e $\text{tang}\alpha$ . Multiplano. Triângulos em fios de cobre.
G2: Janaína, Jéssica, Tássio.	2. Pirâmides, Cones e Princípio de Contagem/ <b>CERB</b> Adaptações de figuras com papel cartão, caixas de formatos diferentes; adaptação em cartolina com EVA, barbante e cola e

	lanches e livros diferentes (bombons, pirulitos, chocolate).
G3: Alexandre, Francisco Raildo*, José e Kleber, Rebeca. *Marcelo e Alecinaldo (IAEM).	3. <b>Matrizes – EJORB/ CEAN(*)</b> 4. *Função Exponencial Adaptações com cartelas de remédio, ladrilhos, tampas de garrafa pet, sementes (lentilha e mulungu), miçangas e argolas, caixa de papelão, papel camurça, cola, taxas e as próprias pessoas como elementos.
G4: Cássia, Kennedy, Marcelo, Talisson e Thompson.	5. <b>Determinantes – EJORB</b> Tampas de garrafa pet, sementes (lentilha e mulungu), miçangas, argolas, canudos, caixa de papelão, papel camurça, cola e taxas.

Fonte: Diário da Pesquisadora de *PEM III* - 18/09/2013.

A partir dos conteúdos indicados no Quadro 17, seguimos na preparação das Sequências Didáticas com os recursos didáticos adaptados para os estudantes cegos. Para o contexto dessa pesquisa, elegemos o tema/assunto de *matrizes e determinante*<sup>90</sup> para ser aplicado nas Escolas EJORB e Glória Perez, na Figura 100.

Figura 100 - Planejamento com o recurso didático tátil Kit Matrizes e Determinantes.

### APRESENTAÇÃO

O material didático chamado de “Kit de Matrizes e Determinantes (MD)” que vocês estão recebendo para a aula de hoje em sua escola foi elaborado nas aulas da disciplina: CCET 341 - Prática de Ensino de Matemática III – 75 horas, do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC), ministrada pela Prof<sup>a</sup> Salete Maria Chalub Bandeira e com a colaboração dos alunos do 3º período do curso. Faz parte de uma pesquisa de doutorado em andamento na linha de Formação de Professores do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática tendo como polos as universidades UFMT, UFPA e UEA, financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Acre - FAPAC/CAPES.

O “*kit de MD*” é composto por materiais de baixo custo, papelão, tampinhas de garrafa pet, sementes, argolas, tachinhas e canudos. O objetivo é demonstrar a todos como podemos ensinar e aprender matemática utilizando um material didático adaptado para permitir durante as aulas de matemática uma participação mais efetiva de alunos com necessidades educacionais especiais, especificamente os deficientes visuais. Contamos com a participação de todos para a melhoria do trabalho apresentado e bom estudo. ☺

**Atividade 1 – EJORB – Turma 2º ano.**

**SRM: 21/09** (Aluno Cego Ezequiel); **28/09/2013** (Ezequiel faltou).

**Sala de Aula: 02/10; 09/10 e 16/10/2013.**

Dinâmica: 1º momento da aula.

Dividir a turma em equipe com no máximo quatro componentes:

<sup>90</sup> O tema de matrizes e determinantes foi a temática escolhida para esta pesquisa. No entanto, os demais conteúdos de matemática (Quadro 17) foram ministrados pelos PFI de *PEM III* com os recursos didáticos adaptados.

Figura 100 - Planejamento com o recurso didático tátil Kit Matrizes e Determinantes.

(Continuação).

- Como podem formar matrizes usando vocês como elementos?
- De acordo com a forma que se organizaram essas matrizes recebem um nome especial? Justifique.
- Organizem as matrizes conforme as suas idades.
  1. Escrever o que o grupo pensou: \_\_\_\_\_

2. Utilizando o material didático “cartela de remédios”, identificar conforme a Figura 1:

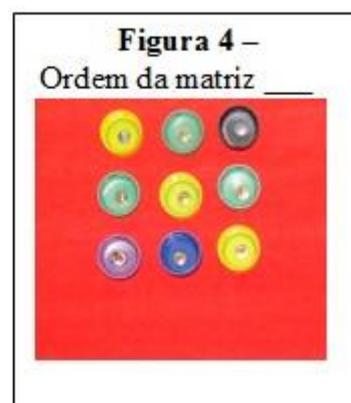
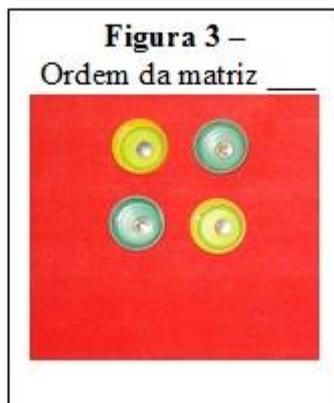


NA LINHA ABAIXO DE CADA CARTELA DE REMÉDIO RESPONDA:

- a) A ordem de cada matriz;
- b) Quantos elementos apresenta cada matriz;
- c) Identificar os tipos de matrizes que você conhece nas cartelas de remédios.
- d) Tem alguma matriz linha? Quais? Justifique.
- e) E matriz coluna? Justifique.
- f) Quais são as transpostas? Justifique.
- g) Quais são as matrizes quadradas? Justifique.

**2º Momento:** Organizar em duplas e entregar os kits MD.

3. Observe as matrizes nas imagens a seguir e responda:



Essas matrizes tem alguma coisa em comum? \_\_\_\_\_

O que o grupo observou? \_\_\_\_\_

**Utilizando o kit de MD**, vamos encontrar os valores dos elementos de cada matriz:

**Obs.:** Preencher no interior das tampas pet os valores numéricos encontrados utilizando semente de mulungu se o valor encontrado for positivo e lentilha se for negativo.

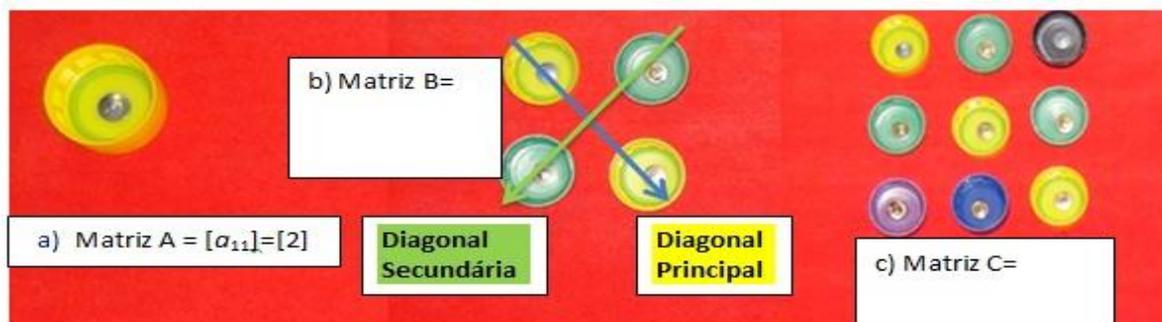
Figura 100 - Planejamento com o recurso didático tátil Kit Matrizes e Determinantes.

(Continuação).

- Na Figura 2, na matriz de ordem 1, preencher a tampa com as sementes. O elemento que está na 1ª linha e na 1ª coluna cujo valor é a soma da linha com a coluna,  $a_{ij} = i + j$ .
- Na Figura 3, na matriz de ordem 2, preencher seus elementos com sementes no qual seus valores serão o quadrado da linha, isto é,  $b_{ij} = i^2$ .
- Na Figura 4, na matriz de ordem 3, preencher os elementos dessa matriz com sementes cujos valores serão o dobro da linha subtraído da coluna, isto é,  $c_{ij} = 2i - j$ .

Representar os dados obtidos nos itens a, b e c na Figura 5:

**Figura 5** – Organizar os valores de cada matriz conforme o obtido no kit MD.



O que o grupo observou em relação à organização das tampas? \_\_\_\_\_

a) Determinante de  $A = |A| = \underline{\quad}$ .  $\text{Det } A = \underline{\quad}$

b) Matriz  $B_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \underline{\quad} & \underline{\quad} \\ \underline{\quad} & \underline{\quad} \end{bmatrix}$ . Determinante de  $B = |B| = \begin{vmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{vmatrix} =$

$\begin{vmatrix} \underline{\quad} & \underline{\quad} \\ \underline{\quad} & \underline{\quad} \end{vmatrix}$ .  $\text{Det } B = \underline{\quad}$

c) Matriz  $C_{3 \times 3} = C_3 = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{bmatrix} = \underline{\quad}$ .  $\text{Det } C = |C|$ . Observe a regra a seguir:

Regra de Sarrus, para o determinante de ordem 3.

- Repetir as duas primeiras colunas à direita da terceira coluna;
- Fazer o produto dos elementos da diagonal principal e das paralelas, conservando o seu sinal;
- Fazer o produto dos elementos da diagonal secundária e das paralelas, trocando o seu sinal;
- Somar algebricamente.

$$\begin{vmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} & c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} & c_{21} & c_{22} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} & c_{31} & c_{32} \end{vmatrix} = c_{11}c_{22}c_{33} + c_{12}c_{23}c_{31} + c_{13}c_{21}c_{32} - c_{13}c_{22}c_{31} - c_{11}c_{23}c_{32} - c_{12}c_{21}c_{33}$$

⊖ ⊖ ⊖ ⊕ ⊕ ⊕

Avaliação: Trabalhar com o material concreto facilitou o aprendizado da matemática?

Obrigado (a) ☺

Fonte: Aulas de *PEM III* -18/09; 25/09; 28/09; 02/10/2013.

No dia 25 de setembro de 2013 exibimos na aula de *PEM III* a gravação da primeira intervenção realizada no EJORB (no sábado - 21/09/13). A aula foi dirigida ao estudante cego Ezequiel, pelos PFI do G3 e G4, conforme o Quadro 17. Vejamos as reflexões de alguns PFI em relação à atividade.

Para o PFI Thompson:

*Qual o objetivo da aula? Foi ensinar matriz e suas propriedades para o aluno Ezequiel da escola EJORB, deficiente visual. Pois, até então não tinha nota porque não compreendeu o assunto. Assim adaptamos um material para o Ezequiel.*

*Qual o potencial do material construído? O material foi essencial, pois sem um material deste tipo ou outra ideia, posso dizer que é impossível de um deficiente visual compreender o assunto (matrizes) totalmente.*

*O que é preciso saber para ensinar matemática para pessoas que tem deficiência visual? O professor do aluno tem que compreender que não só na matemática, em outras matérias também. Vai ter sempre assuntos que o aluno deficiente não vai compreender só no ouvir, ou seja, vai ter que adaptar um material adequado para o aluno compreender o assunto totalmente [Grifo nosso]. (VI - MPFI Thompson - PEM III (UFAC) - 25/09/2013).*

Na reflexão do PFI Thompson o professor precisa “*adaptar materiais didáticos*”, pois alguns assuntos são difíceis de ensinar a um aluno cego quando se utiliza apenas do sentido da audição para o acesso ao conhecimento. Podemos exemplificar a situação quando o professor vai ensinar o esboço dos gráficos de funções, que na maioria das vezes esboça no quadro a figura, mas não a descreve com a sua voz deixando dessa forma o aluno cego excluído do contexto.

A seguir, a reflexão no MPFI Adevilson:

*A professora trouxe a aluna deficiente visual para a sala de aula, onde aprendemos juntamente a fazer multiplicação e subtração com o sorobã. Logo em seguida, apresentou para a turma o vídeo da visita [intervenção] realizada ao aluno Ezequiel na escola EJORB, onde o grupo Alexandre, Marcelo, Klecerson, Raildo e Thompson ensinaram os tipos de matrizes.*

*No depoimento, os [PFI] perceberam que o professor precisa de criatividade para desenvolver material didático e ensinar. Segundo o depoimento de Marcelo ficou um pouco assustado, mas o aluno Ezequiel aprendeu super rápido o conteúdo ensinado e o grupo ficou feliz com o resultado (VI - MPFI Adevilson, 25/09/2013).*

O PFI Adevilson destacou a importância da calculadora dos cegos (o sorobã). Com a colaboração do estudante cego Ezequiel os PFI aprenderam as operações de multiplicação e subtração utilizando a calculadora. Segundo o PFI Adevilson, “o professor precisa de criatividade para desenvolver material e ensinar”. O PFI Marcelo se revelou “*um pouco assustado, mas o aluno Ezequiel aprendeu super rápido o conteúdo ensinado e o grupo ficou feliz pelo resultado*”.

O PFI Francisco Raildo apresentou a sua reflexão:

*Primeiro momento nos direcionamos a sala de mídia do bloco de Matemática para assistimos um vídeo gravado no dia 21/09/2013 na escola EJORB. Onde começamos a ensinar matriz para o Ezequiel, um aluno com deficiência visual, que não recebe os cuidados e atenção necessária para*

*dominar o conteúdo. Nesse mesmo dia a professora Salete Chalub levou uma aluna da escola Armando Nogueira, também com deficiência visual, para nos ajudar a utilizar o sorobã (material de contagem para deficiente visual).*

*No segundo momento a professora propôs alguns discentes para que resolvessem com base no vídeo que assistimos. Qual o objetivo das aulas? O objetivo dessa aula foi para que o Ezequiel [cego] pudesse compreender e entender o conteúdo de matrizes, pois ele não conhecia a estrutura de uma matriz, e acredito que ele agora compreenda e saiba identificar os tipos de matrizes e acredito também que o material construído foi fundamental para o entendimento do aluno.*

*O que é preciso saber para ensinar matemática para uma pessoa que tem deficiência visual? Para ensinar matemática para uma pessoa com deficiência visual é preciso ter conhecimento dos conteúdos, facilidade em repassar todos os detalhes importantes para que o aluno entenda o que está sendo ensinado [Grifo nosso]. (MPFI Francisco Raildo, 25/09/2013).*

Em sua reflexão, o PFI Francisco Raildo faz referência à participação da estudante Luana (da Escola de Ensino Médio Armando Nogueira – CEAN) na aula do dia 25/09. A estudante auxiliou os PFI nas operações básicas de matemática com o uso do sorobã. Em seu memorial Raildo apontou também a ida do grupo na Escola EJORB com o objetivo de ensinar matrizes para o estudante cego Ezequiel e destacou que o “material construído foi fundamental para a compreensão do aluno e para ensinar a estudantes cegos precisa ter conhecimento dos conteúdos, facilidade em repassar todos os detalhes importantes para que o aluno entenda o que está sendo ensinado” (Fonte: VI – MPFI Francisco Raildo - PEM III - 25/09/2013).

Vejamos as reflexões nos memoriais dos PFI Lucas e Gracinete:

*No primeiro momento da aula, aprendemos a usar o sorobã, o que me pareceu difícil a primeiro momento, mas com a repetição dos exemplos ficou bem simples utilizá-lo. No segundo momento vimos a prática dos meninos [PFI]: Marcelo, Thompson, Kleber e Alexandre, onde eles ensinaram matrizes. Percebemos no primeiro exemplo que o professor tem que ter domínio sobre sua fala, pelo fato de poder detalhar o que é para fazer. Então o ato de dizer o que fazer com clareza é um dos pontos principais dentro de uma sala de aula com deficiente visual ou não (VI - MPFI Lucas, 25/09/2013).*

*No dia 25 de setembro de 2013, tive aula de prática de ensino de matemática com a professora Salete. No primeiro momento a professora nos mostrou o sorobã. Achei muito interessante, pois só tinha ouvido falar, o mais legal que achei foi que a professora entregou um sorobã para cada aluno e pediu que resolvêssemos algumas contas. No começo eu não sabia como resolver, mas a professora ensinou as contas de multiplicação e eu aprendi, achei o máximo. Depois meu amigo Lucas me ensinou a fazer contas de adição usando o sorobã. Na segunda parte, a professora passou um vídeo da experiência que ela, o Alexandre, Kleber e o Marcelo fizeram com um aluno chamado Ezequiel da escola José Ribamar Batista. Eles foram ensinar o Ezequiel o conteúdo de matrizes e determinantes. Os tipos de matrizes foram 2X1, 1X1, 2X2 e 3X3 (VI - MPFI Gracinete, 25/09/2013).*

O PFI Lucas destacou que no primeiro momento pareceu difícil o manuseio do sorobã, mas com a repetição dos exemplos ficou simples utilizá-lo. Na observação da gravação da aula do dia 21/09 Lucas comentou: “percebemos com o primeiro exemplo que o professor tem que ter domínio sobre a sua fala, pelo fato de poder detalhar o que é para fazer. Então o que dizer o que fazer com clareza é um dos pontos principais dentro de uma sala de aula, com deficiente visual ou não”.

Já a PFI Gracinete relatou que aprender a fazer as operações matemáticas no sorobã foi importante “*eu aprendi e achei o máximo. Depois meu amigo Lucas me ensinou a fazer as contas de adição usando o sorobã*” (Fonte: VI – MPFI Gracinete - PEM III - 25/09/2013).

Na aula do dia 25 de setembro os PFI refletiram sobre a intervenção na Escola EJORB apontando aspectos importantes para ensinar matemática aos estudantes cegos como: domínio de conteúdo, a criatividade para criar os recursos adaptados, a linguagem para descrever os conceitos com clareza e aprender as técnicas e didáticas com o sorobã.

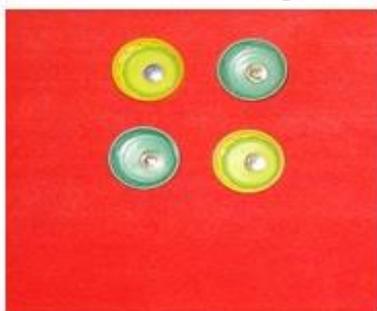
No mês de outubro de 2013 sucederam os momentos de intervenção nas escolas conforme a divisão dos grupos no Quadro 17. Nas aulas dos dias 02/10 e 09/10 os grupos avançaram nos planejamentos dos conteúdos acompanhando o planejamento dos professores de matemática das Escolas. Escolhemos para apresentar na pesquisa, os planejamentos do G3 e G4, na Figura 101, em razão das intervenções acontecerem tanto na sala de aula com todos os estudantes, como na SRM com o estudante cego.

Figura 101 - Planejamento com o recurso didático tátil Kit MD - Representar as matrizes e encontrar o valor do determinante pelo Teorema de Laplace - *PEM III* - 2013.

**Obs.:** Na representação dos valores na matriz A, no interior das tampas, vamos utilizar sementes vermelhas (mulungu) e sementes beges (lentilha). Vamos estabelecer que a semente maior, o *mulungu* representará o valor positivo e a semente menor a *lentilha* representará o valor negativo.

Na Figura 6, seja a Matriz A de ordem 2. Preencher os elementos dessa matriz no qual seus valores será a posição da linha menos a posição da coluna, isto é,  $A=(a_{ij})_{2 \times 2}$ , em que  $a_{ij} = i - j$ .

**Figura 6** – Matriz A, de ordem 2, representada com o kit MD.



Preenchendo o valor da matriz A:

$$a_{11} = 1 - 1 = 0, a_{12} = 1 - 2 = -1,$$

$$a_{21} = 2 - 1 = 1 \text{ e } a_{22} = 2 - 2 = 0.$$

Vejamos a representação da matriz A com as recomendações na **Obs.**, na Figura 7:

Figura 101 - Planejamento com o recurso didático tátil Kit MD - Representar as matrizes e encontrar o valor do determinante pelo Teorema de Laplace - *PEM III* - 2013.

(Continuação).

**Figura 7** – Representação da matriz A, de ordem 2,  $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ .



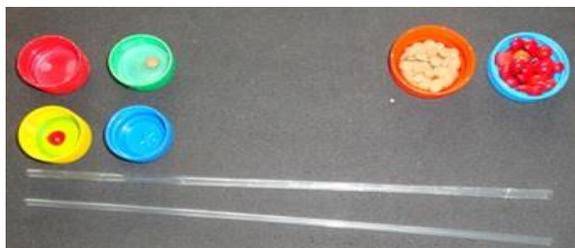
A semente de mulungu representa o valor positivo e a de lentilha o valor negativo. Tampas, vermelha e azul, não têm semente, valor zero representado. A verde uma lentilha simulando o valor  $-1$  e a tampa amarela com um mulungu para a representação do valor  $+1$ .

Vamos ao conceito de *menor complementar*.

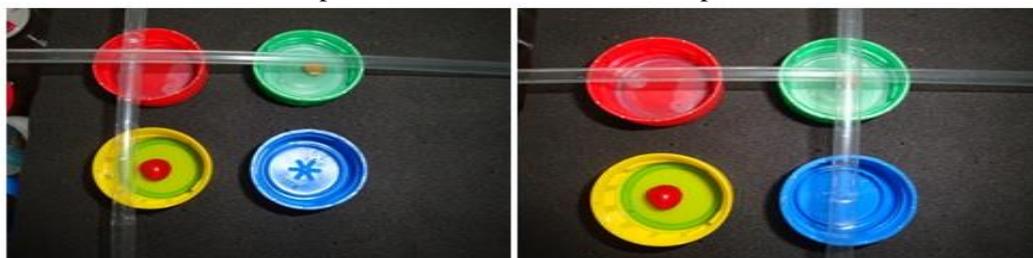
Seja  $A$  uma matriz quadrada de ordem  $n \geq 2$ , denomina-se menor complementar de  $A$  pelo elemento  $a_{ij}$  o determinante  $D_{ij}$  associado à matriz quadrada que se obtém de  $A$  ao se suprimir a linha e a coluna que contém o elemento  $a_{ij}$  considerado. Esse determinante é indicado por  $D_{ij}$ .

Então no exemplo ilustrado na Figura 7, vamos encontrar o menor complementar de  $A$ :  $D_{11}$ ,  $D_{12}$ ,  $D_{21}$  e  $D_{22}$ . Observe a Figura 8:

**Figura 8** – Representação da matriz A.



A **Figura 9** - Passos com o kit MD para encontrarmos o menor complementar.



$$D_{11} = |a_{22}| = a_{22} = |0| = 0$$

$$D_{12} = |a_{21}| = a_{21} = 1$$



$$D_{21} = |a_{12}| = a_{12} = -1.$$

$$D_{22} = |a_{11}| = a_{11} = 0.$$

Figura 101 - Planejamento com o recurso didático tátil Kit MD - Representar as matrizes e encontrar o valor do determinante pelo Teorema de Laplace - *PEM III* - 2013.

(Continuação).

Agora vamos aprender como representar o conceito de *Cofator*, definido como o número real  $A_{ij} = (-1)^{i+j} \times D_{ij}$ .  $D_{ij}$  é o menor complementar de A pelo elemento  $a_{ij}$ .

Basta agora lembrarmos a operação de potenciação. Por exemplo:

- a) O Cofator do elemento  $a_{11}$  de A.  $A_{11} = (-1)^{1+1} \cdot D_{11} = (-1)^2 \times D_{11} = + D_{11} = 0$ .
  - b) O Cofator do elemento  $a_{12}$  de A.  $A_{12} = (-1)^{1+2} \cdot D_{12} = (-1)^3 \times D_{12} = - D_{12} = -1$ .
  - c) O Cofator do elemento  $a_{21}$  de A.  $A_{21} = (-1)^{2+1} \cdot D_{21} = (-1)^3 \times D_{21} = - D_{21} = -(-1) = 1$ .
- O Cofator do elemento  $a_{22}$  de A.  $A_{22} = (-1)^{2+2} \cdot D_{22} = (-1)^4 \times D_{22} = + D_{22} = 0$ .

Representar as matrizes como KIT MD.

Para encontrarmos o determinante de uma matriz quadrada de ordem  $n$ , utilizamos o Teorema de Laplace: “o determinante de uma matriz quadrada de ordem  $n \geq 2$  é igual à soma dos produtos dos elementos de um fila (linha ou coluna) qualquer pelos respectivos cofatores”.

Como exemplo vamos representar a matriz A e encontrar o Det A aplicando o *Teorema de Laplace*. Vamos escolher a 1ª linha da matriz A:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Por definição:  $\text{Det } A = a_{11}A_{11} + a_{12}A_{12} = 0 \times 0; +(-1) \times (-1) = 1$ .

Fonte: Aulas de *PEM III* (set. - out. de 2013); Paiva (2009); Dante (2006); Smole e Diniz (2010, p. 378-379).

### 3.2.1.7 Construindo saberes docentes para uso de novas tecnologias na Educação Matemática para cegos

No primeiro semestre do ano letivo de 2013 continuamos a pesquisa atuando em duas disciplinas a CCET 348 - *Informática Aplicada ao Ensino de Matemática*<sup>91</sup> (IAEM - 60 horas - componente do 5º período) e CCET 341 – *Prática de Ensino de Matemática III* (*PEM III* - 75 horas - componente curricular do 3º período).

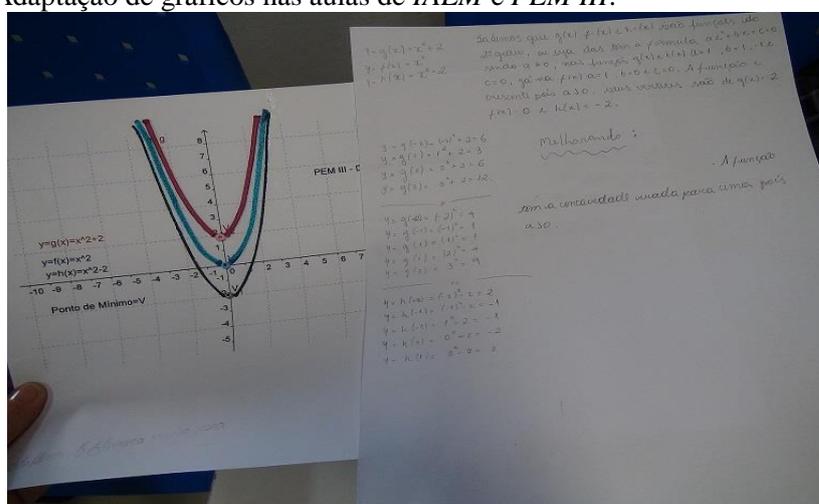
O calendário das atividades acadêmicas nos cursos oferecidos pela UFAC, referente ao primeiro semestre letivo do ano de 2013, iniciou no dia 24 de junho do mesmo ano. Porém,

<sup>91</sup> Esclarecemos que os PFI matriculados na disciplina IAEM eram os mesmos da disciplina de PEM IV o que facilitou o desenrolar dessa pesquisa-ação.

iniciamos as atividades com as duas disciplinas na semana seguinte, a partir do dia 03 de julho com a *PEM III*<sup>92</sup>.

Na disciplina de *IAEM* (com ementa: “análise e utilização de aplicativos de informática para o ensino de matemática na Educação Básica e no ensino profissionalizante. Planejamento de ensino em ambiente informatizado), orientamos práticas de matemática com a utilização e aplicação de atividades com dois *Softwares*: *Winplot* e *GeoGebra* potencializando as adaptações táteis de várias funções obedecendo às recomendações de Cerqueira e Ferreira (2000, p. 03) *apud* (OLIVEIRA, 2010, p. 28; SANTOS, 2012, p.24) utilizadas pelos PFI e pesquisadora com a estudante Luana na escola CEAN (Figura 102).

Figura102 - Adaptação de gráficos nas aulas de *IAEM* e *PEM III*.



Fonte: (BANDEIRA; ARRUDA e SOUZA, 2014); *IAEM* e *PEM III* - 2013.

O *Software Winplot (Peanut)* é livre (*freeware*) utilizado com versão em português<sup>93</sup> (v 1.55) para *Windows 95/98/ME/2K/XP/Vista/7* e com atualizações disponíveis no endereço <http://math.exeter.edu/rparris>. O programa permite a construção de gráficos de funções em duas e três dimensões, podendo trabalhar com animações, por meio de diversos tipos de equações. O programa é indicado nos referenciais curriculares do Ensino Médio (ACRE, 2010, p.40), tendo sido utilizado nessa pesquisa.

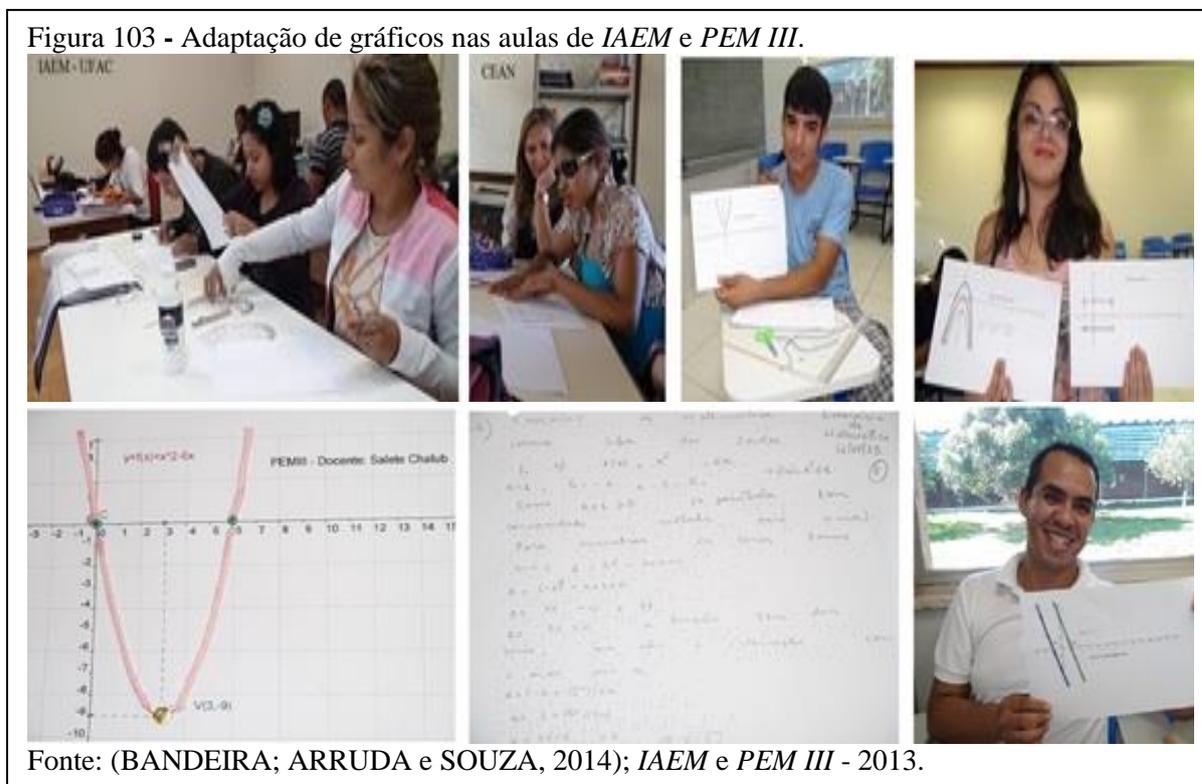
O *Software GeoGebra* é livre (*free*) nos termos da GNU (*General Public License*) é escrito na linguagem *Java* o que permite estar disponível em várias plataformas. Utilizamos durante a pesquisa e nas aulas de *IAEM* a versão *GeoGebra 4.2.60.0* traduzida para o português Brasil por: Humberto Bortolossi, Celina A. A. P. Abar, Gerson Pastre de Oliveira,

<sup>92</sup> Horário da disciplina *PEM III*: 4ª feira (das 13h30min às 18h50min). E, *IAEM* (60 horas distribuídas igualmente entre atividades teóricas e práticas), nos dias 04 e 05/07 (5ª feira, das 13h30min às 15h10min) e na 6ª feira (das 15h20min às 17h). As disciplinas tinham o final previsto para o dia 30 e 31 de outubro de 2013.

<sup>93</sup> Versão em português do *Software Winplot* com a assistência de Adelmo Ribeiro de Jesus ([adelmojesus2008@gmail.com](mailto:adelmojesus2008@gmail.com)); ([adelmo@ufba.br](mailto:adelmo@ufba.br)).

Lisbete Madsen Barbosa, Herminio Borges Neto, Alana Paula Araujo Freitas, Luciana de Lima e Alana Souza de Oliveira, com última licença atualizada em abril de 2013. O *Software GeoGebra* - aglutinação das palavras Geometria e Álgebra é um aplicativo de matemática dinâmica que combina conceitos de geometria e álgebra utilizados em uma única interface gráfica do utilizador (GUI) ou usuário (ARAÚJO; NÓBRIGA, 2010).

Os dois *softwares* (*Winplot* e *GeoGebra*) foram utilizados para o ensino da matemática para o Ensino Médio, construindo gráficos de várias funções durante as aulas de *IAEM* e *PEM III*, como em minicurso oferecido por nós e nossos colaboradores na *II Semana da Matemática*. Durante as aulas de *IAEM* desenvolvemos a construção gráfica de funções constante, do primeiro e segundo graus, função modular, exponencial, logarítmica e de funções definidas por várias sentenças, representando pontos, retas, segmentos, os zeros da função, seus pontos de interseção, dentre outros (VASCONCELOS, 2012, p.1-71). Nosso objetivo foi apresentar aos professores em formação inicial como utilizar o recurso tecnológico (*winplot* e *GeoGebra*) para auxiliar e potencializar na construção de recursos táteis adaptados e iniciar uma formação em como ensinar matemática utilizando tanto o recurso tátil adaptado, como os *softwares* matemáticos (BANDEIRA; ARRUDA e SOUZA, 2014, p. 1 - 50), conforme ilustrado na Figura 103:



Nas aulas iniciais de *IAEM* visitamos e utilizamos o portal do professor no site <http://portaldoprofessor.mec.gov.br>, apresentando aos futuros professores os vários recursos

multimídia existentes, destacando o espaço aula, jornais e vários cursos e materiais disponíveis para pesquisa, dentre eles o material do curso “mídias na educação”.

Foram debatidos nas aulas de *IAEM* os artigos dos módulos “O Professor e a Prática Pedagógica com Integração de Mídias (PIM)” e “Recursos de Pesquisa na *WEB* (RPW)”, do Curso de Especialização Tecnologias em Educação<sup>94</sup>, ofertado pela PUC - Rio (nos anos de 2009-2010), em ambiente colaborativo de aprendizagem ([www.e-proinfo.gov.br](http://www.e-proinfo.gov.br)).

Nosso objetivo com a leitura e reflexão dos artigos “Integração de mídias e a reconstrução da prática pedagógica” (PRADO, 2010, p.1-8); “Prática pedagógica e formação de professores com projetos: articulação entre conhecimentos, tecnologias e mídias” (PRADO, 2010, p.1-15); visou destacar aos PFI a importância de saber relacionar (ao ensinar matemática com os *softwares GeoGebra e Winplot*) o conhecimento específico com o conhecimento tecnológico, bem como a importância da prática com projetos. Vejamos a reflexão do PFI Alecinaldo em seu memorial:

*Até agora só utilizamos o programa Winplot. Aprendemos a linguagem do programa que é diferente do que falamos. Para compreender essa linguagem a professora utilizou um exemplo do cotidiano. E assim fomos construindo gráficos passo a passo (MPFI Alecinaldo, jul. - ago./2013).*

A reflexão do PFI destacou “a linguagem específica do Software winplot diferente da linguagem da explicação matemática”. Dessa forma, o PFI reconheceu que para ministrar uma aula com um *software* precisa conhecer as potencialidades desse *software* como o conhecimento específico da matemática e equilibrar os dois conhecimentos (tecnológico e específico da matemática) para a compreensão do assunto a ser ensinado. O PFI ainda destacou o seu aprendizado com a construção de gráficos e algumas animações com o *winplot* conforme seu memorial:

*Nessa disciplina aprendi a trabalhar com o winplot. Como construir gráficos de primeiro e segundo graus. Aprendi também a movimentar um ponto sobre uma reta com intervalos definidos e não definidos. Aprendi inserir o tamanho do ponto e a cor do mesmo. Sei movimentar um segmento de reta, aprendi a trabalhar com animação, travar intervalo para analisar a função com relação a sua imagem e seu contra domínio e domínio, ver se a reta é crescente ou decrescente para quais valores a função é positiva, negativa ou nula. Vi também que a opção inventário é para corrigir, aprendi a trabalhar com o zoom para aumentar ou diminuir a medida dos pontos em x e y. Aprendi a achar as raízes da função clicando em um a seguir zero. Vi também como colar o gráfico no Word e Paint (MPFI Alecinaldo, jul.- ago. /2013).*

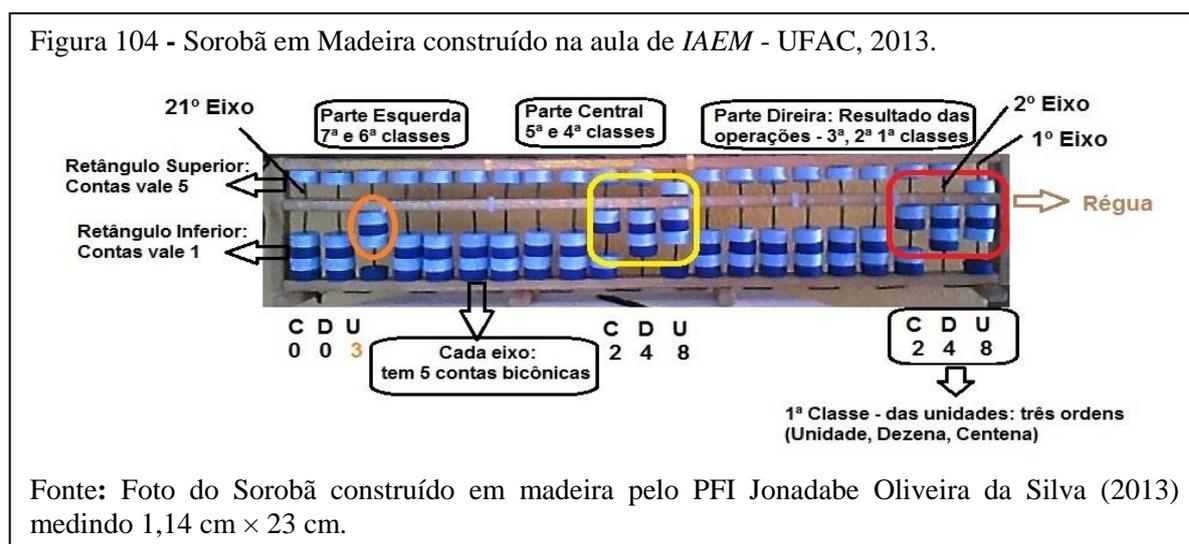
Também foi abordado durante a aula o conteúdo estudado no módulo: Recursos de Pesquisa na *Web* (RPW), importantíssimo para os professores conhecer durante a formação inicial os sites de busca, e as noções de como potencializar as pesquisas realizadas na *Internet* a fim de aplicá-las no planejamento de suas aulas (ARAÚJO, 2010, p. 1-14).

<sup>94</sup> O Curso de Especialização Tecnologias em Educação foi ofertado na modalidade à distância aos professores da rede pública de ensino do estado do Acre.

Utilizamos e estudamos o aplicativo *Braille Virtual*, disponível no endereço <http://www.braillevirtual.fe.usp.br>, da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, com criação e direção da Professora Nely Garcia. Essa aula possibilitou aos PFI ter uma ideia da forma de escrita e leitura realizada pelos estudantes cegos durante as atividades nas escolas de Ensino Médio do município de Rio Branco. Ao trabalhar com o aplicativo *Braille Virtual* os PFI perceberam a necessidade de um tempo maior para desenvolver algumas atividades de matemática com os estudantes cegos. Ações destacadas no memorial do PFI Alecinaldo:

*A professora deu aula ensinando os alunos como fazer cálculos utilizando o sorobã. Pesquisamos o site de recursos na web. Filetype: ppt + trigonometria; Filetype: pdf + trigonometria; Filetype: doc + trigonometria. Vimos o artigo do Curso de especialização em Tecnológica em Educação e visitamos o site: braille virtual (MPFI Alecinaldo, jul.- ago. /2013).*

Finalizamos a disciplina de *IAEM* com um desafio proposto aos PFI: deveriam apresentar as operações básicas de matemática com a calculadora dos cegos (o sorobã), criando uma maquete ampliada para as apresentações, conforme Figura 104.



A maquete do sorobã construída pelo PFI Jonadabe Oliveira da Silva foi utilizada por todos os colegas nas apresentações sobre as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão durante a aula de *IAEM*. Foi uma atividade importantíssima para a formação dos PFI, contribuindo para solucionar as dificuldades encontradas por todos durante as intervenções com estudantes cegos. Nos momentos em que precisaram resolver as operações de matemática junto aos estudantes cegos, os PFI utilizaram o sorobã para resolver as operações matemáticas com esse instrumento de cálculo. Ações dos grupos na Figura 105:

Figura 105 - Sorobã em Madeira utilizado pelos PFI nas aulas de IAEM-UFAC, 2013.



Fonte: Foto do Sorobã construído em madeira pelo PFI Jonadabe Oliveira da Silva (2013) medindo 1,14 cm × 23 cm.

O PFI Alecinaldo destacou o seu aprendizado com as apresentações dos grupos das operações de multiplicação e divisão com o uso do sorobã, destacando as várias formas de ensinar. O PFI ainda pontuou “a importância da utilização dos softwares matemáticos no enriquecimento do currículo auxiliando no estudo e análise de gráficos, podendo também facilitar na elaboração de provas e trabalhos”, conforme trecho destacado:

*Nessa aula aprendi a multiplicar e dividir utilizando o sorobã. Vimos que há várias formas de ensinar. Até então a disciplina contribuiu muito para a minha formação, pois no futuro posso elaborar provas e trabalhos utilizando o GeoGebra e o Winplot. Contudo, isso enriquece o meu currículo e daqui pra frente essa disciplina vai me ajudar nos estudos e na avaliação e análise de gráficos (MPFI Alecinaldo, jul.- ago. /2013).*

Destacamos na sequência a contribuição da disciplina IAEM para a formação do professor de matemática. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, o domínio da tecnologia é muito importante para formação do professor:

Cujo instrumento mais relevante é hoje o computador, exigirá o ensino de Matemática um redirecionamento sob uma perspectiva curricular que favoreça o desenvolvimento de habilidades e procedimentos com os quais o indivíduo possa se reconhecer e se orientar nesse mundo do conhecimento em constante movimento.

Para isso, habilidades como selecionar informações, analisar as informações obtidas e, a partir disso, tomar decisões exigirão linguagem, procedimentos e formas de pensar matemáticos que devem ser desenvolvidos ao longo do Ensino Médio, bem como a capacidade de avaliar limites, possibilidades e adequação das tecnologias em diferentes situações.

Assim, as funções da Matemática descritas anteriormente e a presença da tecnologia nos permitem afirmar que aprender Matemática no Ensino Médio deve ser mais do que memorizar resultados dessa ciência e que a aquisição do conhecimento matemático deve estar vinculada ao domínio de um saber fazer Matemática e de um saber pensar matemático (BRASIL, 2000, p. 41).

A disciplina de *IAEM* finalizou no dia 31 de outubro de 2013 com um debate sobre a importância das tecnologias para ampliar as práticas dos professores em formação destacando um ponto para reflexão “os laboratórios de informática sem utilização nas aulas de matemática nas escolas no Estado do Acre”. Assim, com a formação dos PFI na disciplina *IAEM*, abordando como ensinar matemática com o uso dos aplicativos *Winplot* e *GeoGebra* a realidade atual do desuso dos laboratórios de informática poderia ser modificada.

Nos anos de 2011 e 2012, a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) coordenou (através de videoconferências) os Seminários de Acompanhamento e Avaliação do Projeto Um Computador por Aluno (UCA), contando com a colaboração de professores da Universidade Federal do Acre (UFAC), da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) e das Secretarias de Estado de Educação e Esporte e Secretaria Municipal de Educação, com seus representantes do Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE). Nesse contexto, discutimos as práticas docentes com a utilização do computador UCA na sala de aula como uma forma de sanar as deficiências na formação dos professores com a Tecnologia Aplicada à Educação.

Finalizamos o capítulo salientando a importância das pesquisas apresentadas no capítulo 1, nos percursos de 2012 (no Quadro 3) e de 2013 (no Quadro 5) importantes para o aprendizado dos colaboradores de nossa pesquisa. No ano de 2012, com a cooperação da professora especialista Bernadete Assem Vidal Ayache (da Escola CEAN), relatamos as vivências com a estudante cega Luana na turma do 1º ano do Ensino Médio que nos fez refletir e ter a certeza de que com os recursos adaptados apresentados e utilizados nas aulas de matemática possibilitamos a estudante uma participação escolar mais efetiva.

A partir desse momento significativo na escola a estudante cega Luana “*modificou sua forma de assistir as aulas, no lugar de ficar apenas ouvindo mudou de atitude, começou a fazer perguntas, a participar mais das aulas e solicitar dos seus professores recursos adaptado*” (BANDEIRA, GHEDIN, AYACHE, 2012, p.1-13).

No âmbito de nossa formação, em 2012 também participamos do projeto de extensão ofertado pelo NAI/UFAC na condição de colaboradoras ministrando<sup>95</sup> o “*Curso de Introdução ao Sorobã*” - com a duração de 20 horas com o objetivo de motivar aos

---

<sup>95</sup> Ministrantes: Profª Msc. Murilena Pinheiro de Almeida do Centro de Educação Letras e Artes (CELA) e Profª Msc. Salete Maria Chalub Bandeirada do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CCET).

participantes as técnicas e cálculos com o uso do sorobã tão importantes para realizar as operações matemáticas com os estudantes cegos.

No ano de 2013, com a participação no *IV SHIAM* apresentamos no “I Simpósio de Grupos Colaborativos e de Aprendizagem do Professor que Ensina Matemática: Repensar a formação de professores é preciso! – As Vozes dos Grupos Colaborativos” no Grupo de Estudos e Pesquisas Sobre Formação de professores Que Ensinam Matemática - FORPROMAT, nossas vivências realizando intervenções aparentemente distintas em Escolas de Ensino Fundamental e Médio com estudantes cegos. Evidenciamos as formas como essas ações se relacionam com a prática de sala de aula. Sobretudo “enfaticamos aspectos relativos à relação universidade-escola e à formação inicial e continuada de professores envolvidos com a formação docente” (MELO, BANDEIRA, BEZERRA, 2014, p.94-102).

Na sequência participamos do *Encontro Nacional de Educação Matemática (XI ENEM)* “Educação Matemática: Retrospectivas e Perspectivas” onde apresentamos a pesquisa “Das Dificuldades as Possibilidades: desafios enfrentados para a inclusão de uma aluna cega nas aulas de matemática no Ensino Médio” com a participação dos PFI Adriana Silva de Lima e Antonio da Silva Torres, discentes do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC.

Nossas ações foram desenvolvidas junto aos PFI na Escola CEAN construindo recursos didáticos táteis permitindo o aprendizado e as possibilidades da estudante cega apresentar em forma de seminário para seus colegas de turma os assuntos área do círculo (1º seminário na sala de aula) e os gráficos estatísticos: em barras, colunas e em linha (2º seminário em sala de aula). No *1º Seminário de Matemática* foram adaptados recursos táteis do círculo, identificando o centro, o diâmetro e o raio para a estudante ensinar a área do círculo. Já, no *2º Seminário de Matemática* a estudante cega utilizou o multiplano retangular (FERRONATO, 2002), adquirido para a pesquisa pela docente da UFAC e apresentou exemplos de suas notas nas disciplinas no bimestre realizando com o multiplano as construções dos gráficos estatísticos (BANDEIRA, GHEDIN, LIMA, TORRES, 2013, p.1-15).

No *VII Simpósio de Linguagens e Identidades*, apresentamos a evolução da pesquisa com os conceitos de Neurociência aplicados à Educação, destacando a plasticidade cerebral para as construções de práticas inovadoras, aplicadas em colaboração com os PFI em turmas de Ensino Médio com alunos cegos. Nas sequências didáticas desenvolvidas utilizamos os recursos didáticos multiplano (FERRONATO, 2002), *Software Dosvox* para ouvir as descrições das atividades, os aplicativos GeoGebra e/ou *Winplot* para as construções e

impressões em tinta dos esboços dos gráficos de funções para as adaptações táteis e construções com materiais de baixo custo. Esse percurso vivenciado possibilitou a construção de saberes docentes para atuar em turmas com estudantes cegos (BANDEIRA, GHEDIN, 2013, p.1-15).

Outras duas comunicações científicas foram apresentadas nesse evento nos possibilitando mapear as pesquisas relacionadas à formação de professores e as práticas no ensino de matemática com estudantes deficientes visuais. No *VIII ENEM*, de 434 pesquisas apresentadas apenas cinco pesquisas tinham foco na Educação Inclusiva (três delas com práticas com Deficientes Auditivos e duas na Deficiência Visual), destacando o ensino de geometria e resolução de problemas com o sorobã. Porém, somente no *X ENEM* surgiram as pesquisas com o foco na formação e professores

No *IX ENEM*, de 580 pesquisas apenas oito estavam voltadas para a Educação Inclusiva, já aparecendo uma pesquisa com estudantes com Altas habilidades, uma com a Síndrome de Down, uma na Deficiência Auditiva e cinco na Deficiência Visual, com práticas no Ensino de Geometria, perímetros e áreas de figuras, explorando o próprio corpo para ensinar matemática.

No *X ENEM*, de 1.238 pesquisas, trinta e sete estavam voltadas para a Educação Inclusiva, uma com foco na formação inicial e continuada de professores de matemática na perspectiva da educação inclusiva e trinta e seis em práticas, das quais treze com estudantes deficientes visuais. Já apareceram pesquisas mostrando as adaptações de recursos em Thermofon, além dos recursos já citados anteriormente. Ainda prevalece nas pesquisas a perspectiva histórico-cultural de Vygotsky.

No *XI ENEM*, de 1.709 pesquisas apresentadas, quarenta e cinco tinham foco na Educação Inclusiva, das quais dezoito na deficiência visual, duas pesquisas na formação de professores, seis em práticas escolares e dez tanto nas categorias de práticas e formação de professores (TORRES, BANDEIRA, 2013, p.1-10), (LIMA, BANDEIRA, 2013, p. 1-10).

Na II Semana de Matemática destacamos mais um momento importantíssimo para a nossa pesquisa e para a formação inicial dos professores de matemática da UFAC. Com nossa colaboração onze PFI do Curso de Licenciatura em Matemática apresentaram para a comunidade científica suas vivências dos momentos de intervenção com estudantes cegos realizados durante a disciplina de *Prática de Ensino de Matemática IV* nas Escolas de Ensino Médio. Na disciplina de *Informática Aplicada ao Ensino de Matemática* os PFI construíram gráficos de funções com o auxílio dos *softwares GeoGebra* e *Winplot*, como também aprenderam técnicas e didáticas com o sorobã.

Durante a oferta das disciplinas os PFI construíram recursos didáticos táteis com materiais de baixo custo; utilizaram o multiplano, construíram dois sorobãs para seu aprendizado e ampliaram sua formação participando de minicursos sobre Educação Inclusiva.

No capítulo 4 apresentaremos os momentos de intervenção construídos durante as disciplinas de *PEM IV*, *PEM III* e *IAEM* realizados nas escolas de Ensino Médio CEAN, EJORB, CERB e no CAP-AC. Esse último capítulo centra-se na reflexão e na análise de todo o caminho que permitiu a realização da prática integradora para uma participação mais efetiva do estudante cego nas aulas de matemática e uma formação inicial e contínua crítica reflexiva por parte de todos os envolvidos.

## CAPÍTULO IV

### PRÁTICA INTEGRADORA E A (RE)CONSTRUÇÃO DA IDENTIDADE DOCENTE

Tente

*E não diga que a vitória está perdida*

*Se é de batalhas que se vive a vida*

Tente outra vez

(Raul Seixas / Paulo Coelho / M. Motta)

No percurso desta pesquisa seguimos um processo formativo cujo início se deu com o Curso de Especialização em *Tecnologias na Educação* pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), concomitante a orientações de TCC junto aos cursos de Bacharelado em Sistemas de Informação e de Licenciatura em Matemática (UFAC). Na continuidade de nossa formação, iniciamos o doutorado em *Educação em Ciências e Matemática* pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGCEM) com polo na UEA em Manaus, ocasião em que nosso projeto de pesquisa foi se redesenhando com o conhecimento adquirido na linha de formação de professores.

O capítulo IV desta pesquisa intitulado de *Prática Integradora e (a) Reconstrução da Identidade Docente* delinea as conexões do plano de ação com vistas à formação inicial de professores críticos e reflexivos para ensinar matemática a estudantes nas escolas de Ensino Médio. Para atingir esse intento, contamos no âmbito escolar com a colaboração efetiva dos estudantes cegos das escolas de Ensino Médio, de gestores, dos professores de matemática, dos professores especialistas em Educação Inclusiva das SRM, de especialistas do CAP-AC e da Coordenação da Educação Especial do Estado do Acre (SEESP-AC). No âmbito da Educação Inclusiva para o Ensino Superior contamos com o apoio do NAI-UFAC e da Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática (UFAC).

Como Prática Integradora compreendemos todo o percurso formativo adquirido junto aos colaboradores da pesquisa, visando efetivar uma formação inicial de professores de matemática com possibilidades de inclusão de estudantes cegos. O percurso formativo em destaque neste capítulo teve seu ponto culminante com os momentos de intervenção realizados pelos PFI no interior das disciplinas de *PEM IV*, *PEM III* e *IAEM* e com um seminário de socialização/ integração com os colaboradores da pesquisa. Nesse contexto buscamos também construir durante a formação inicial o triplo movimento sugerido por

Schön (da reflexão na ação, da reflexão sobre a ação e da reflexão sobre a reflexão na ação), para construção de professores reflexivos, críticos e de sua identidade docente.

#### 4.1 A COLABORAÇÃO NA INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO

Como já demonstrado, as três fases desta pesquisa-ação, em que na *1ª. Fase – Diagnóstico*: foi realizada uma investigação exploratória da literatura da área e do referencial teórico ao longo de todo o processo. Na *2ª. Fase – Intervenção*: continuamos os estudos teóricos e realizamos reuniões com os colaboradores da pesquisa para planejamento, confecção de instrumentos para coleta de dados, planejamento de atividades de intervenção, elaboração e implementação do plano de ação. Na *3ª. Fase – Avaliação*: Avaliação e replanejamento de ações com vistas ao desenvolvimento do currículo e ao aperfeiçoamento profissional dos envolvidos. Reuniões de avaliação formativa; elaboração de relatórios parciais e finais; divulgação através de seminários das atividades desenvolvidas; replanejamento de ações e elaboração de novos planos de trabalho.

As fases desta pesquisa-ação colaborativa consistiram em atividades pedagógicas executadas por professores em formação inicial com intervenções realizadas em escolas inclusivas. Tais ações foram desenvolvidas na UFAC, nas Escolas de Ensino Médio (sala de aula e SRM) e no CAP-AC. Nas intervenções constantes neste capítulo, contamos com a colaboração dos professores especialistas do CAP-AC e do NAI/UFAC (no desenvolvimento de recursos didáticos táteis em Braille) e das professoras especialistas de duas escolas de Ensino Médio, Jornalista Armando Nogueira (CEAN) e José Ribamar Batista (EJORB) na adaptação dos recursos táteis em relevo com materiais de baixo custo.

No dia 18 de fevereiro, pela manhã visitamos o CEAN, em busca de material didático de matemática adotado pela escola. Resgatamos algumas coleções e as levamos para a UFAC com o objetivo de iniciar a preparação dos módulos de ensino com os professores em formação inicial, conforme o planejamento<sup>96</sup> dos professores dessas escolas. Procuramos nos informar sobre a data do início das aulas, solicitando também autorização da gestão das escolas (Apêndice A) para reiniciar as ações da pesquisa com os professores em formação inicial de matemática da UFAC.

---

<sup>96</sup> Planejamento dos professores do CEAN, em especial de matemática aconteceu nos dias 04 e 05/02/13 (ACRE, 2013).

Nesse mesmo dia visitamos a Coordenação de Ensino Médio da Secretaria de Estado de Educação onde obtivemos o link do documento<sup>97</sup>- Série Cadernos de Orientação Curricular: Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Caderno 1 - Matemática (ACRE, 2010), para estudos com os professores em formação inicial.

No dia 19 de fevereiro visitamos o Colégio Estadual Barão do Rio Branco (CERB), pela manhã e conversamos com a gestora e com o coordenador pedagógico sobre a pesquisa e solicitamos a autorização da gestão para a sua realização (Apêndice A). A gestão foi favorável (Apêndice B), informando o início das aulas para o dia 25 de fevereiro de 2013. Adquirimos com os coordenadores (pedagógico e de ensino), o planejamento dos professores de matemática do Ensino Médio, conforme as orientações da Coordenação do Ensino Médio da Secretaria de Estado de Educação, intitulado de Material Didático para as Escolas da Rede de Ensino – Nivelamento Matemática – 2º ano, tanto o *guia do professor* (ACRE, 2013a), como o *caderno do aluno* (ACRE, 2013b).

As visitas continuaram no dia seguinte, pela manhã, ao CAP-AC, primeiramente no setor de Áudio Livro, em que solicitamos da professora Maria Heronildes Moraes de Sales a listagem de estudantes atendidos pelo Centro nas escolas no município de Rio Branco em 2013 (ANEXO A). Com essa relação, verificamos a existência de seis escolas de Ensino Médio com estudantes cegos matriculados: *Henrique Lima* - um estudante no 1º ano (manhã e a partir de 11/03 tarde); *Jornalista Armando Nogueira* (CEAN) - uma no 2º ano (manhã); *Colégio Estadual Barão do Rio Branco* (CERB) - dois estudantes no 2º ano na mesma sala de aula (tarde), *José Ribamar Batista* (EJORB) - um no 2º ano (manhã e no segundo semestre tarde), *Glória Perez* - uma no 3º ano (tarde) e Centro de Educação de Jovens e Adultos (CEJA) - uma estudante cursando o módulo 3 (tarde).

No CAP-AC procuramos a sala do Núcleo de Produção Braille, conversamos com os professores de Física e Matemática (Odim J. B. Moraes e Keuri Neri de Arruda), que realizavam as adaptações na escrita Braille e preparavam os conteúdos descritos nos livros de Matemática em Braille, com o *Software Braille Fácil*, para as escolas. Assim, aproveitamos a ida e com a colaboração dos professores, instalamos em nosso computador o *Software Braille Fácil* e com os professores já aprendemos nessa manhã algumas noções básicas.

Os professores especialistas do CAP-AC salientaram que “*se os professores das escolas planejassem suas aulas e escrevessem em um editor de texto, ficariam mais rápidas as adaptações dos materiais em Braille para encaminhar para as escolas*”. Dessa forma,

---

<sup>97</sup> Disponível em: <<http://www.see.ac.gov.br/portal/index.php/documentos-2/file/40-orientacoes-curriculares-ensino-medio>>. Acesso em: 22 de out. 2014>.

precisaríamos pensar em um plano de ação que agilizasse a entrega das atividades adaptadas nas escolas.

Visando melhorar a entrega do material em Braille nas escolas, pensamos em incentivar os professores de matemática a desenvolver a cultura de produzir material didático em editor de texto. Tal medida auxiliaria na maximização do tempo com a adaptação do material escrito no sistema Braille pelos professores especialistas do CAP-AC, permitindo ao estudante cego à compreensão da aula de determinado conteúdo.

No dia 21 de fevereiro, fomos ao CEAN e com o gestor adquirimos<sup>98</sup> o Projeto Político Pedagógico da escola (ACRE, 2013e) e seis arquivos com os materiais didáticos preparados por professores de matemática da Coordenação do Ensino Médio, escritos no editor de texto *word*, divididos por modalidade de ensino 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio, subdivididos em Guia do Professor e Caderno do Aluno. Esses arquivos também foram obtidos na Escola CERB (ACRE, 2013a), (ACRE, 2013b), (ACRE, 2013c), (ACRE, 2013d), (ACRE, 2013e), (ACRE, 2013f), (ACRE, 2013 g). O gestor também confirmou o início das aulas nessa escola para o dia 25 de fevereiro.

Mesmo com um diagnóstico realizado no ano de 2012 por nós no CEAN, em 2013 incentivamos a continuidade do diagnóstico (**fase 1**), com observações organizadas no Quadro 14, descrito no Capítulo III, agora com a colaboração de um grupo de professores em formação inicial do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC e iniciamos a **fase 2** desta pesquisa, com o planejamento das atividades de intervenção e elaboração/implementação do plano de ação com os colaboradores, de modo que a fase 1 e 2 se imbricaram uma na outra.

No dia 26 de fevereiro de 2013, iniciamos as observações no CEAN, com dois estudantes do 4º período da turma de *PEM IV*, também bolsistas do Programa PET. Na sala dos professores, com a coordenadora pedagógica nos informamos dos horários<sup>99</sup> da turma do 2º ano em que a estudante cega ‘Luana’ estava matriculada. Vale esclarecer que a participação de Luana no percurso de nossa pesquisa já vem sendo detalhada desde o Capítulo I (percurso da formadora), com ênfase nos Capítulos III (construindo e testando recursos táteis e de voz com os PFI na UFAC) e IV (observações e intervenções na escola CEAN).

---

<sup>98</sup> Em um pen drive adquirimos o Projeto Político Pedagógico – PPP (ACRE, 2013E) e os seis arquivos intitulados de Material Didático para as Escolas da Rede de Ensino – Nivelamento de Matemática -1º ano, 2º ano e 3º ano tanto o *guia do professor* como o *caderno do aluno* (ACRE, 2013a), (ACRE, 2013b), (ACRE, 2013c), (ACRE, 2013d), (ACRE, 2013f) e (ACRE, 2013g).

<sup>99</sup> Dois dias na semana destinados as aulas de matemática, na terça feira (das 10h15min às 11h55min) e na quarta feira (das 8h20min às 10h) e o nome do professor de matemática, José Gleidson Arruda dos Santos.

Em conversa com o Gestor dessa escola soubemos por ele que nesse ano “*ainda não havia retornado a escola a outra professora especialista da SRM e nem a professora braillista que acompanha a estudante cega durante o ano*”.

Na continuidade, conhecemos o professor de matemática no intervalo às 10h na sala dos professores, ocasião em que falamos da pesquisa de doutorado em andamento e de nosso objetivo com a disciplina de *PEM IV* (APÊNDICE C). O professor nos permitiu realizar a pesquisa em sua turma e imediatamente nos convidou para observarmos sua primeira aula, consentindo que gravássemos a aula com uma filmadora e um tripé. A turma em observação era do 2º ano (turma A) com quarenta e dois estudantes matriculados dos quais uma era cega.

O professor José Gleydson ficou feliz com nossa ida a escola, agradeceu a iniciativa e declarou “*que tinha tido experiência até o momento apenas com um aluno de baixa visão, mas que essa seria sua primeira experiência com uma estudante cega*”. Fomos para a sala de aula do 2º ano junto com o professor. Iniciando a aula, o professor de matemática se apresentou à turma e comunicou que durante esse ano todos contariam com a participação da docente da UFAC e de seus alunos do Curso de Licenciatura em Matemática. Comunicou na sequência que fariam algumas atividades com a turma contando com a colaboração dos estudantes. A maioria já nos conhecia devido as atividades iniciadas em 2011 em que a turma estava no 1º ano.

Nessa aula observada sob nossa supervisão, os PFI Adriana e Antônio, fizeram algumas observações. Adriana destacou que:

*De início percebi a falta de preparação [interação] entre professor e aluno com deficiência, passou o telefone da escola no quadro e não leu em voz alta para a estudante cega. [...] Depois o professor resolveu usar mais o quadro e a voz, para que Luana tivesse um pouco mais de contato com a aula. A aluna no início da aula não teve contato, depois talvez um pouco por nossa presença o professor se comunicou mais, e ela teve um pouco de contato também com a ajuda de alguns materiais que a professora tem (MPFI Adriana e Antônio, 26/02/2013).*

Adriana e Antônio relataram que o professor de matemática “*usou o Datashow para apresentação de alguns exercícios, atividade essa que a aluna cega não teve contato*”. No andamento desta observação estávamos filmando a aula no final da sala e os alunos da turma estavam com uma xérox do material do nivelamento de matemática do 2º ano do Ensino Médio/Caderno do aluno. O professor estava explicando a aula com o mesmo material/Guia do Professor, no *Datashow*. Ele utilizou o quadro e escreveu alguns conceitos que não estavam presentes no material do nivelamento no quadro branco com o pincel. A estudante cega sem material nenhum estava sentada no canto da sala, perto da porta e só ouvia. Diante da exclusão da estudante cega na aula, não nos contivemos e pedimos para o PFI Antonio continuar a gravação. Aproximamo-nos da estudante com o recurso didático Multiplano e

fizemos alguns exercícios com ela. Consideramos importante esclarecer que eximimos de responsabilidade os professores nas situações de exclusão, uma vez não terem sido preparados pelo sistema para atuar com estudantes cegos.

A cena de exclusão acima relatada encontra similitude nas palavras de Masini (1997 apud LIMA, 2006, p.99) “assinala a predominância dos aspectos verbais e visuais nas comunicações. É importante que o educador esteja atento aos canais perceptivos das pessoas cegas”. Para que o aluno cego organize seu mundo, ele necessita interagir com os objetos e as pessoas, usando as habilidades táteis, olfativas, gustativas e sinestésicas, de forma que ele possa expressar sua experiência perceptiva. Foi isso que fizemos quando disponibilizamos o multiplano para Luana.

No final da aula agradecemos ao professor e perguntamos sobre o assunto das aulas seguintes. Ele nos informou que seguiria o material do nivelamento preparado para o bimestre. Como o material do Nivelamento (caderno do aluno) não estava adaptado para Luana, pensamos em como poderíamos modificar a realidade percebida no primeiro encontro e colaborar com o professor de matemática para o aprendizado da estudante cega.

Momentos da primeira aula do professor de Matemática de Luana, na Figura 106.

Figura 106 - Observação da 1ª aula de matemática na Escola de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira - 26/02/2013.



Fonte: Pesquisa de Campo de PEM IV - 2013.

Depois da observação da aula, solicitamos ao professor de matemática que caso ele modificasse o material utilizado nos enviasse por e-mail, pelo menos dois dias antes, para providências com as adaptações em Braille e em alto relevo para Luana.

Cenas de exclusão foram observadas nas outras escolas, conforme a Figura 107:

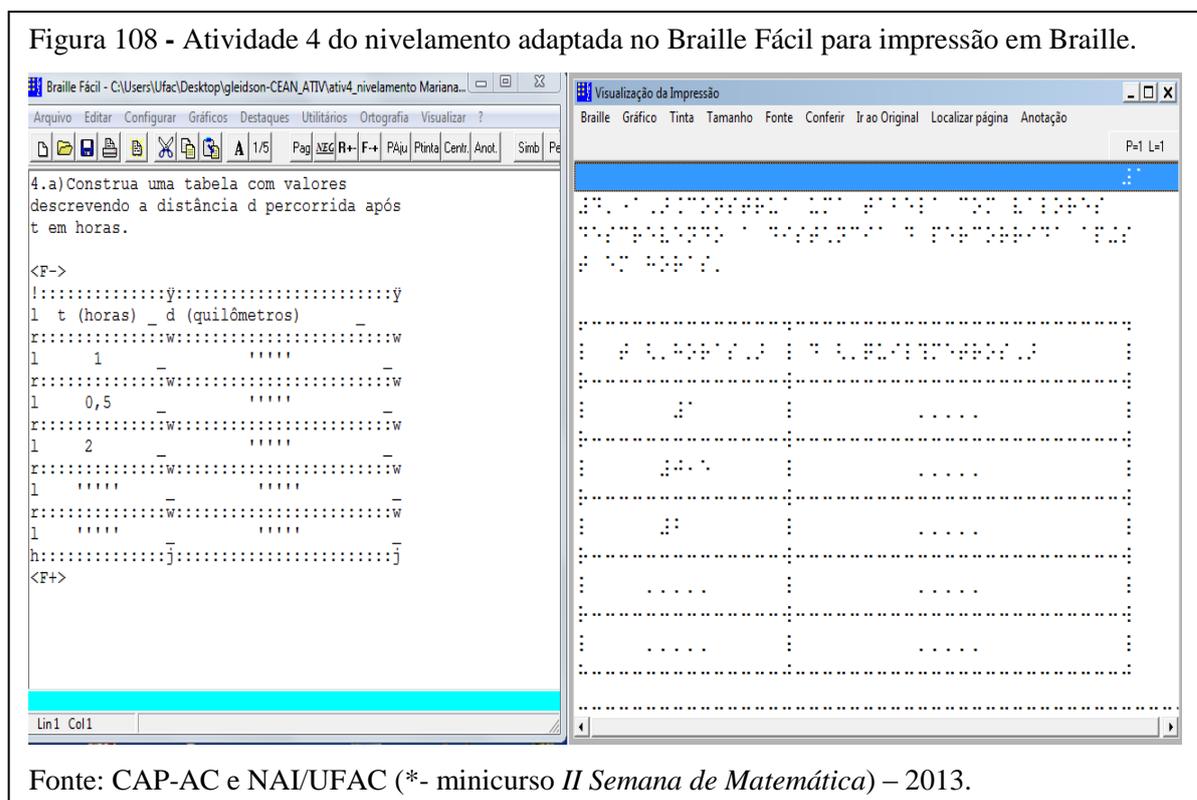
Figura 107 - Observação da aula de matemática na Escola de Ensino Médio José Ribamar Batista e Colégio Estadual Barão de Rio Branco, no dia 12 de março de 2013.



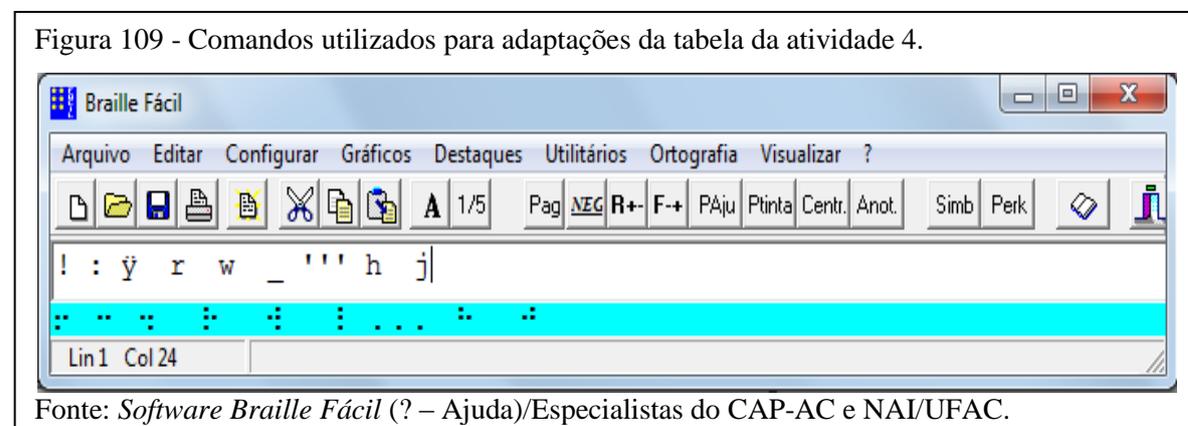
Fonte: Pesquisa de Campo de *PEM IV* - 2013.

Nesse mesmo dia, às 15 horas fomos ao CAP-AC, no setor de Áudio Livro com a professora Maria Heronildes Moraes de Sales, para providências do material do nivelamento da estudante do 2º ano do Ensino Médio - Luana. A professora nos encaminhou para a sala de imprensa Braille - produção ao professor Odim José Bezerra de Moraes que juntamente com o professor Keury de Arruda, entregamos no pendrive os arquivos no formato de texto - *word*. Informamos aos professores especialistas que todos os estudantes cegos do Ensino Médio precisariam desses materiais adaptados com urgência, pois os professores de matemática utilizariam esse material do nivelamento no bimestre letivo. No mesmo dia, às 18h55min, o professor Odim José Bezerra de Moraes nos ligou informando que haviam conseguido adaptar as primeiras seis páginas. Como foi levado os arquivos no *word*, os professores agilizaram a adaptação. Vejamos uma parte da adaptação no ANEXO L.

Nesse dia (26/02/2013) foram aprendidos (pela docente/formadora) conhecimentos básicos<sup>100</sup> no manuseio do *software Braille Fácil* permitindo a construção de uma tabela conforme a atividade 4 do material do nivelamento. A escrita realizada com o teclado na janela no *software Braille Fácil* e a visualização da impressão no sistema Braille ilustrado na Figura 108:



Utilizamos comandos no Braille Fácil para construir a tabela com a atividade 4 na janela de visualização. Para as opções de formatação: <F-> (início de trecho não submetido à auto ajuste Braille) e <F+> (início de trecho submetido à auto ajuste Braille). Os outros símbolos e letras utilizados, para a adaptação da tabela, na Figura 109.



<sup>100</sup> O professor Odim José Bezerra de Moraes ensinou a docente Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC) os conhecimentos básicos com o Braille Fácil no CAP-AC.

A atividade 4 no caderno do aluno do 2º ano (adaptada na Figura 108) apresenta o seguinte enunciado “ Um automóvel desloca-se com velocidade constante de 80 km/h. Sabe-se que após 2 horas a distância  $d$  percorrida, em km, será de  $d = 80 \cdot 2 \Rightarrow d = 160$  km. Item a) Construa uma tabela com valores descrevendo a distância  $d$  percorrida após  $t$  horas” (ACRE, 2013b, p .3) conforme a Figura 110.

Figura 110 - Tabela da atividade 4 do caderno do aluno 2º ano.

t (horas)	d (quilômetros)
1	
0,5	
2	

Fonte: Acre (2013b, p. 3)

Destacamos a rapidez na adaptação, uma vez que os arquivos do nivelamento foram entregues no editor de texto *word*. O material não foi para o setor de revisão do CAP-AC, motivo pelo qual nos responsabilizamos pela adaptação, uma vez que havíamos feito o curso ‘Braille códigos matemáticos’ nesse Centro. No mesmo dia os professores do CAP-AC nos informaram acerca dos materiais que haviam sido adaptados no início do ano letivo para os estudantes cegos do Ensino Médio. Informaram ainda que estavam adaptando os livros didáticos das disciplinas, apresentados na Figura 6, no Capítulo I.

Contribuímos com a inclusão de alunos cegos com a presente pesquisa-ação que busca refazer práticas de matemática com professores em formação inicial corroborando para uma educação de qualidade voltada para todos. Ghedin (2010) considera que a pesquisa-ação:

Tem o potencial de contribuir fundamentalmente para o refazer da escola como instituição, melhorando suas relações com a comunidade e promovendo uma educação de alta qualidade para todas as crianças, jovens e adultos. Por isso, defendemos a legitimidade e a importância de os professores controlarem suas próprias práticas em vez de os políticos, os profissionais de gestão escolar e educacional e os administradores externos fazerem isso (GHEDIN, 2010, p. 77).

No dia 27 de fevereiro, às oito horas da manhã pegamos o material adaptado (ANEXO D) de Luana com o professor Odim, no CAP-AC fez as orientações sobre (transcrição e a descrição do material no Braille) e somente às 9h50min saímos do CAP-AC e dirigimo-nos ao CEAN e entregamos o material adaptado para Luana. A aula de matemática já havia sido encerrada e fomos informados pelo PFI Antônio que o “*professor colocou Luana sentada bem a frente da sua mesa na primeira fila, deu mais atenção a estudante que estava com o sorobã*

*em mãos para os cálculos de matemática e resolveu alguns exercícios sobre grandezas e passou uma nova atividade”.*

A partir da segunda aula, observada na escola CEAN, construímos uma rotina de planejamento para efetivar os materiais adaptados da estudante Luana. O professor de matemática nos encaminhava por *email* o planejamento. Imediatamente nós os encaminhávamos aos professores especialistas (Odim e Keury de Arruda do CAP-AC e/ou professor Fernando Neri de Arruda do NAI/UFAC). Dessa forma agilizamos as adaptações no braille e a entrega das atividades complementares dos estudantes cegos nas escolas. Essa forma de agirmos, com o andamento da pesquisa, resultou por parte do CAP-AC da criação de um e-mail: *recebimentodematerialcapac@gmail.com* para receberem os materiais digitados em formato texto dos professores das escolas.

A ação por nós empreendida encontra eco nas palavras de Thiollent (2009, p. 18-19), quando afirma que dentre os importantes aspectos da metodologia da pesquisa-ação, estão presentes:

- a) uma ampla e explícita interação entre pesquisadores e pessoas implicadas na situação investigada; b) desta interação resulta a ordem da prioridade dos problemas a serem pesquisados e das soluções a serem encaminhadas sob forma de ação concreta; c) o objeto de investigação não é constituído pelas pessoas e sim pela situação social e pelos problemas de diferentes naturezas encontrados nesta situação; d) o objetivo da pesquisa-ação consiste em resolver ou, pelo menos, em esclarecer os problemas da situação observada; e) há, durante o processo, um acompanhamento das decisões, das ações e de toda a atividade intencional dos atores da situação; f) a pesquisa não se limita a uma forma de ação (risco de ativismo): pretende-se aumentar o conhecimento dos pesquisadores e o conhecimento ou o “nível de consciência” das pessoas e grupos considerados.

No dia 05 de março, fomos ao CEAN com o propósito de assistir a aula do professor de matemática, infelizmente por falta de professor no quadro da escola, o mesmo havia antecipado sua aula. Diante da situação imprevista e com materiais para serem adaptados para auxiliar a estudante cega, os professores em formação inicial da UFAC sob minha coordenação dirigiram-se à SRM. Nesta sala estavam a professora brailista - Maria José (que acompanhou Luana durante todo o ano de 2013 e auxiliou em seu processo de alfabetização do Sistema Braille, ainda nas séries iniciais) e as professoras especialistas Bernadete e Ana Bessa.

Aproveitamos a oportunidade para conversar com as professoras especialistas em Educação Inclusiva sobre a alfabetização do Braille para os estudantes cegos, e, em particular como foi o processo de alfabetização de Luana do CEAN. Enquanto isso, os PFI se organizavam na mesa na SRM com os materiais para iniciar as adaptações em relevo.

Na sequência aproveitamos a presença das professoras para gravar seus depoimentos sobre os processos de alfabetização dos estudantes cegos.

A professora braillista Maria José declarou que:

*Luana aprendeu a ler e escrever na 4ª série. Ganhou a máquina Pérkins no II período do Ensino Fundamental e fui ensiná-la a escrever na máquina. Luana queria fazer tudo do jeito dela. Disse que tem que ter regras: início, meio e fim. Sucesso, ela saiu do CAP-AC escrevendo textos (VSAE - Trechos da gravação do depoimento da professora braillistas Maria José do CAP-AC no CEAN na SRM - 05/03/2013).*

A professora Bernadete declarou que ainda “*hoje ela tem muita dificuldade na escrita e na leitura do Braille, mas é muito inteligente*”. A professora Maria José apontou que “*as mudanças acabam com as crianças. Durante esse período que tiraram os alunos do CAP-AC teve uma recaída, não é culpa do professor. Quem está lendo com sucesso ou insucesso aprendeu no CAP-AC*”.

Bernadete relatou que “*o tempo de alfabetização de Luana e Thaís não é muito diferente*”. Em 2013, Luana estava no 2º ano e Thaís no 3º ano do Ensino Médio. A professora Maria José realçou “*a disciplina da Mãe da Thaís - que aprendeu Braille - e a filha tem disciplina*”. A professora justificou que Thaís não tem dificuldade na leitura e escrita do Braille e, em 2013, atuou como ledora no CAP-AC, fazendo o serviço de revisão das adaptações dos materiais em Braille das escolas. Outro ponto importante é que a estudante tem um irmão mais velho que também é cego.

Perguntamos às duas professoras sobre o acesso desses estudantes aos *softwares* de voz (NVDA e DOSVOX) e ao áudio livro ‘MECDAYSE’, uma vez que havíamos pesquisado no estado e não encontramos nenhum material de matemática para ensinar estudantes cegos para o Ensino Médio. A professora especialista Bernadete informou que:

*Desde o início do ano a primeira coisa que faz e pedir a família para matricular os alunos no curso de informática. Luana se matriculou mas não terminou, ela não quis ficar no CEADV. Thaís procurou um curso particular. [...] precisam ter um gravador em sala de aula. O aluno não dá conta de escrever tudo. E na faculdade? O professor não tá nem aí... Risos (VSAE - Trechos da gravação do depoimento da professora especialista Bernadete do CEAN na SRM - 05/03/2013).*

Colocamos que a professora poderia ficar a vontade ao emitir seu juízo:

*Não precisava pedir desculpas e ficar preocupada com a sua opinião, pois a maioria dos professores tem essa postura, mas não os culpo, pois precisávamos pensar como foi a sua formação para lidar com essa realidade. Numa pesquisa quem colabora tem que ser sincero em sua opinião independente dos componentes do grupo e de suas relações. Os alunos especiais também já chegaram à UFAC. (VSAE - Trechos da gravação do depoimento da docente de PEM IV/pesquisadora no CEAN na SRM - 05/03/2013).*

Diante dos depoimentos das professoras destacamos a importância da pesquisa-ação crítico-colaborativa que se configura a partir de uma análise crítica construída com os colaboradores. Segundo Franco e Lisita (2008, p. 63) a pesquisa-ação “se propõe a produzir

mudanças em diversos níveis: nos colaboradores que dela participam, nas condições que não permitem às práticas se realizar em sua plenitude e nas próprias práticas e seus contextos”.

Atuando a partir das orientações de *PEM IV* os alunos em formação inicial tiveram a oportunidade de interferir no processo do ensino de matemática a deficientes visuais em escolas públicas de Rio Branco. A partir das observações feitas puderam conhecer e colaborar com os professores das escolas e essa colaboração e reflexões crítica incidiram sobre novas tomadas de decisões. Todos tiveram a oportunidade de interferir nas práticas dos órgãos em que atuam, negociando mudanças para um melhor andamento da inclusão dos estudantes cegos nas aulas.

Nesse contexto, aproveitamos a oportunidade do encontro e perguntamos à professora Bernadete sua opinião sobre às ações do planejamento com os professores em formação inicial, que estão acompanhando passo a passo o planejamento do professor de matemática do CEAN. Bernadete, que acompanhou a estudante desde o primeiro ano do Ensino Médio (EM), desabafou que:

*O aluno cego quando chega na escola tem um impacto com o EM e quando Luana chegou na escola estava simplesmente perdida, são doze disciplinas. Não é fácil para um aluno cego, para a gente não é! Imaginem uma criança dessas com 12 disciplinas sem ter um livro em Braille. Quando chegou estava lá na carteira, o professor dando aula e ela lá tranquila, sem fazer nada, só ouvindo ali. A Salete tá dando bastante luz para ela. Por isso, é importante trazer a experiência realmente dela. Vai facilitar o trabalho de todo o mundo e o dela 'Luana' principalmente (VSAE - Trechos da gravação do depoimento da professora especialista Bernadete do CEAN na SRM - 05/03/2013).*

Destacamos a importância do trabalho formal de diagnóstico e/ou planejamento da ação quando o pesquisador e o grupo se situam como um “nós” que estão juntos para elaborar uma tarefa coletiva, (GHEDIN e FRANCO, 2008, p. 240).

Diante do depoimento da professora Bernadete, esclarecemos aos PFI (Mariana, Alice, Jhonatas e Ocicley) e à própria professora especialista que:

*O que pudermos fazer de material vai ser aproveitado. Vocês estão vendo, na SRM na escola não tem nada. O que temos é a boa vontade para aprender e a coragem. Vamos aprender na realidade, na vivência. Precisamos organizar o que temos em mãos (nivelamento) porque é assim que o professor está trabalhando com ela (VSAE - Trechos da gravação do depoimento da docente de PEM IV/pesquisadora no CEAN na SRM - 05/03/2013).*

Jhonatas relatou que assistiu na televisão a uma matéria sobre a Universidade Federal de Santa Maria<sup>101</sup> com o Curso de Licenciatura em Educação Especial: “A ideia é a figura de um aluno tutor na sala para auxiliar o estudante cego. O programa do computador ‘Dosvox’

---

<sup>101</sup> A UFSM no Rio Grande do Sul é pioneira no Curso de Licenciatura em Educação Especial, há trinta anos. Vídeo disponível em: [redeglobo.globo.com/globouniversidade/videos/t/edicoes/v/educacao-especial-integra/2406665](http://redeglobo.globo.com/globouniversidade/videos/t/edicoes/v/educacao-especial-integra/2406665)>. Acesso em: 11 fev. 2015. Além da UFSM, no Brasil, existe uma Universidade Pública que oferece um Curso como este na Universidade Federal de São Carlos em São Paulo, iniciado em 2009, maiores detalhes em (MENDES et al., 2010, p. 123-139).

que o aluno vai digitando e ajuda o estudante a ouvir as aulas”. Esclarecemos ao grupo de PFI que trabalharíamos com o *Dosvox* na SRM nesse dia. A professora Bernadete informou que “no *Dosvox* a forma de escrever tem que ser mudada (para Luana)”.

Com o diálogo iniciado entre os colaboradores da pesquisa, fizemos uma reflexão nos reportando a Paulo Freire (1967 apud GHEDIN, 2010, p. 183), que propõe que:

Somente a partir das relações do homem com a realidade, resultantes de estar com ela e de estar nela, pelos atos da criação, re-criação e decisão, este vai dinamizando o seu mundo. E, na medida em que cria, recria e decide, vão se transformando as épocas históricas. Defende ainda a necessidade de uma permanente atitude crítica, como modo pelo qual o homem realizará a sua vocação natural para integrar-se. Para isso, fala da urgência de uma educação para a decisão, para a responsabilidade social e política, uma educação que possibilitasse ao homem a discussão corajosa de sua problemática e que o colocasse em diálogo constante com o outro, que o identificasse com métodos e processos científicos.

Com a colaboração da professora da SRM Bernadete mostramos o material do nivelamento da SD1 de matemática, que estava sobre a mesa, comum aos dois grupos (G): G1, Mariana e Alice e G8, Ocyclei e Jhonatas e iniciamos as adaptações, com a troca de ideias entre os presentes. Bernadete disponibilizou aos professores alguns materiais que utiliza para adaptação de recursos táteis para os estudantes cegos como grãos de arroz e de feijão, macarrão, cola de isopor, palito de churrasco, pincel grosso, barbante e cola quente. Mariana e Alice estavam com uma folha de isopor, umas folhas de EVA, régua, lápis. Tendo em nosso computador o *Software Dosvox* instalado, decidimos trabalhar em dois grupos, um com a adaptação de voz, utilizando o computador com o *Dosvox* e, o outro com a adaptação do recurso tátil. Momentos iniciais registrados na Figura 111.

Figura 111 - Construindo materiais adaptados táteis e de voz na SRM no CEAN.



Fonte: Docente de *PEM IV* com a gravação da atividade do dia 05/03/2013.

Em nosso horizonte de perspectivas, existia a preocupação em auxiliar diretamente aos estudantes cegos, colaborando com a criação de recursos didáticos adaptados (táteis e de voz) afim de atender melhor a comunidade com necessidades especiais. Estávamos atuando em nossa pesquisa-ação conforme as orientações de Kincheloe (1997, 179, apud Pimenta, 2006, p. 53), para quem a pesquisa-ação crítica,

Não pretende apenas compreender ou descrever o mundo da prática, mas transformá-lo; [...] é sempre concebida em relação à prática - ela existe para melhorar a prática. Os pesquisadores críticos da ação tentam descobrir aqueles aspectos da ordem social dominante que minam nossos esforços para perseguir objetivos emancipatórios.

A ação na SRM do CEAN fez o professor em formação inicial Jhonatas refletir em seu memorial sobre a importância da formação do professor para uma educação que formam pessoas, humanizam, libertam<sup>102</sup>:

*Bem, hoje estou na sala de aula do colégio Armando Nogueira, pois era para nós estarmos na sala de aula com a aluna Luana, no entanto o professor adiantou o horário e não pudemos acompanhar a aula. Como aconteceu esse imprevisto, em vez de irmos para a casa, a professora nos propôs que fôssemos para a sala de recurso trabalhar em cima de uma atividade que já deveria estar adaptada para a Luana, então com a ajuda das professoras na sala de AEE começamos a propor ideias que poderiam contribuir para facilitar no aprendizado da Luana. Então foi construído um gráfico que ele pudesse “ver” o que acontece com grandezas, esta atividade foi realizada pelas alunas [PFI] Alice e Mariana. Enquanto isso, eu e o colega Ocicley estávamos adaptando a atividade proposta com o auxílio do editor de voz do DOSVOX.*

*Esse dia foi até hoje dentro do curso de matemática o que mais aprendi, pois vi que ser professor não se trata só de uma profissão ou um modo de sobrevivência. Pude entender que como futuro professor de matemática estarei contribuindo para a formação de pessoas, e isso é muito importante, pois o conhecimento liberta as pessoas e se você se libertar sua mente, a recompensa é eterna (MPFI Jhonatas, 05/03 /2013).*

Em colaboração com a professora da SRM, os PFI começaram a propor ideias e adaptar materiais didáticos de matemática em relevo, para a estudante cega “ver com as mãos” o que resultou em um gráfico adaptado por Alice e Mariana. Enquanto isso, Jhonatas e Ocicley com o Editor de Voz (*Edivox* do *Software Dosvox*) adaptaram a atividade proposta na SD1 (do material do nivelamento) para a estudante Luana ouvir.

Com o uso destes materiais as transformações no processo de ensino-aprendizagem de Luana emergiram durante a pesquisa-ação, tornando-a mais ativa no seu processo de aprendizagem de matemática. As considerações de Franco (2004) são muito pertinentes, quanto à nossa pesquisa:

A pesquisa-ação crítica considera a voz do sujeito, sua perspectiva, seu sentido, mas não apenas para registro e posterior interpretação do pesquisador, a voz do sujeito fará parte da tessitura da metodologia da investigação. Nesse caso, a metodologia não se faz através das etapas de um método, mas se organiza pelas situações relevantes que emergem do processo. Daí a ênfase no caráter formativo desta

<sup>102</sup> Pedagogia Libertadora de Paulo Freire conceito presente na tese de Faria (2011, p. 200).

modalidade de pesquisa, pois o sujeito deve tomar consciência das transformações que vão ocorrendo em si próprio no processo. É também por isto que tal metodologia assume o caráter emancipatório, pois mediante a participação consciente, os sujeitos da pesquisa passam a ter oportunidade de se libertar de mitos e preconceitos que organizam suas defesas à mudança e reorganizam a sua autoconcepção de sujeitos históricos (PIMENTA, 2006, p.53)

Ampla por sua natureza, a humanização oriunda das situações vivenciadas com a *PEM IV* atingiu a todos: pesquisadora, os estudantes cegos e seus professores, os PFI, gestores e professores especialistas dentre outros, todos foram mobilizados no processo de auto-reflexão sobre a importância da Educação Inclusiva. Estamos no âmbito da pedagogia dialética, como evidencia Pimenta (2001, p. 55 *apud* FARIA, 2011, p. 103) praticada:

[...] ao proceder à análise situacional da educação para a elucidação de situações como sendo educativas (no sentido de humanização); a interpretação do sentido da educação como formação humana; a auto-reflexão dialética sobre as possibilidades e limitações de enunciados pedagógicos *da e para* a prática social.

Na mesma obra a autora destaca que não é o ensino nem a aprendizagem o objeto de estudo da Didática (PIMENTA, p. 63), mas, o ensino e sua intencionalidade tomados em situação. “Entende a Didática como uma área de estudos da ciência da educação, e assim como esta, tem um caráter prático, práxis”. E, na medida em que o sujeito, doravante chamado de colaborador, assume a postura crítico-prática, como afirma Konder *apud* Pimenta (2001, p. 62) “compromete-se com o que está para nascer, engaja-se na luta pela concretização do porvir e é naturalmente levado a tentar algo do ponto de vista correspondente à realidade que está contribuindo para criar”.

O colaborador não se limita a interpretar a sua realidade imediata, mas pela atividade teórico-prática, contribui com a transformação da existente (FARIA, 2011, p. 27). Essa ação na SRM no CEAN que possibilitou a construção de recursos didáticos; de voz (com o *Software Dosvox*, com o editor de voz *Edivox*) e, recurso tátil, referentes à SD1 colocou os envolvidos nesta condição de colaboradores.

Para abordar a SD1 no *software Dosvox* (na versão 4.1<sup>103</sup>) primeiramente o instalamos no computador. Aparecem as janelas inicial do *Dosvox* e a janela com o *menu* de opções. Na Figura 112, a janela de abertura do *Software Dosvox* inicia com a pergunta “*DOSVOX – O que você deseja?*”. Clicando em “F9” no teclado abre uma janela, na cor roxa com várias opções.

<sup>103</sup> Disponível no endereço eletrônico:< <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox>>. Acesso em: 26 fev. 2013.

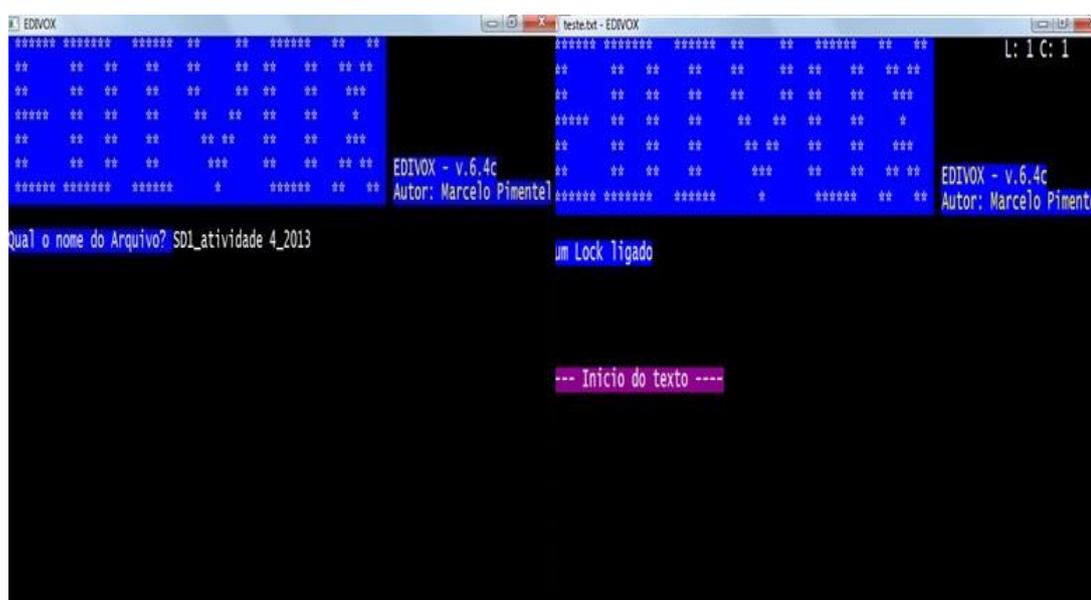
Figura 112 - Janela de abertura do *Software Dosvox* (editor *Edivox*) - março 2013.



Fonte: <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox>.

Para adaptarmos nosso primeiro arquivo, clicamos no teclado na opção “e – editar texto”. Abre uma nova janela de comunicação com a pergunta “Qual o nome do arquivo? E, escrevemos SD1\_atividade 4\_2013”, depois apertamos *enter* no teclado para confirmar a ação. Em seguida, abre outra janela com o nome “Início do texto” para iniciar a escrita. Vejamos os passos na Figura 113:

Figura 113 - Janelas do *Dosvox*: Adaptando atividades do nivelamento com áudio voz.



Fonte: <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox>.

Nesse momento podemos iniciar a escrita na janela do *Edivox*. As setas de direção ( $\leftarrow$ ,  $\uparrow$ ,  $\downarrow$ ,  $\rightarrow$ ) no teclado servem para se movimentar na janela. As teclas “Delete, Home, End, e Backspace”, no teclado, tem as mesmas funções utilizadas em um editor de texto: apaga o

caractere a direita do cursor, vai com o cursor para o início da linha, vai com o cursor para o final da linha e apaga o caractere à esquerda do cursor.

A linha que escrevemos aparece na janela na cor amarela e o leitor do *edivox* vai lendo automaticamente letra por letra que vamos digitando no teclado. O *software* quando preenche 72 colunas, ou 72 espaços na linha, pula automaticamente para a linha abaixo.

A linha digitada acima fica na cor branca. Ao final do texto clicamos na opção “*Esc*” no teclado, abre outra janela perguntando se confirma a saída (s/n)? e ouvimos confirma a saída sim ou não? Digitamos “s” no teclado que significa que sim ou “n” que significa que não. Depois aparece na janela e ouvimos “Quer salvar o arquivo (s/n)?”, quer salvar o arquivo sim ou não?

Apertamos no teclado a opção “s”, que significa sim. A voz comunica “Arquivo Gravado” e “fim do *Edivox*”. Vejamos passos na Figura 114:

Figura 114 - Janelas do *Dosvox*: Adaptando atividades do nivelamento com áudio voz.



Para abrir o arquivo editado para ouvi-lo, “Quando perguntar o que você deseja?”, clicamos em “F9” no teclado, abre a janela de opções e digitamos a opção “a – abrir arquivo”. Em seguida o *Edivox* lê e mostra quantos arquivos existem, selecionamos com as setas de direção: ↓ ou ↑, o arquivo que desejamos abrir e apertamos em *enter* no teclado. Com o arquivo aberto na tela o software faz a leitura para o estudante cego. Lembrando do nome dado ao arquivo gravado, escrevemos o nome e depois clicamos em “*enter*” que já abre o arquivo desejado.

No processo de edição do arquivo “SD1\_atividade4\_2013”, escrevíamos linha a linha e com as setas de direção  $\uparrow$  e  $\downarrow$ , íamos ouvindo a escrita da linha editada. A primeira mudança na escrita da atividade 4 que em tinta estava escrito “80 km/h” que no leitor do *Edivox* ouvimos “80 k eme barra agá”, para uma melhor compreensão da leitura da atividade para um estudante cego adaptamos para “80 quilômetros por hora, que em símbolos escrevemos km/h”. Outra modificação foi na escrita de “2 horas” que o leitor leu “dois horas” e mudamos para “duas horas”. Utilizamos espaços em branco entre a palavra “distância” e o símbolo “d” para ler mais compassado. Depois “em km”, mudamos para “em quilômetros”. No lugar de escrever “d=80.2”, que lia “d=80 ponto2  $\Rightarrow$  d = 160 km”, modificamos para “d = 80 vezes 2. Então, a distância é igual a 160 quilômetros. Em símbolos, d = 160 km”.

Na tabela da Figura 109, descrevemos com o *Edivox* da seguinte forma: “Os valores da primeira coluna representam o tempo t (em horas) e os da segunda coluna representam a distância d (em quilômetros). Lembrando que o carro em duas horas, com velocidade constante de 80 quilômetros por hora, percorre uma distância de 160 quilômetros. No tempo de uma hora, percorre uma distância de quantos quilômetros?... No tempo de meia hora, representado por t = 0,5, percorre uma distância de quanto?... No tempo de duas horas, percorre uma distância de ... No tempo de 3 horas, percorre uma distância de ...”.

Também adaptamos no *Dosvox* (leitor *Edivox*) a Atividade Complementar do professor do CEAN (no Anexo D), para ser aplicada no dia 06 de março, conforme a Figura 115:

Figura 115 - Atividade complementar do professor do CEAN adaptada no *Edivox*.

```

atividadecomplementar1_cean05032013.txt - EDIVOX
*****
**          **          **          **          **          **          **          **
**          **          **          **          **          **          **          **
**          **          **          **          **          **          **          **
*****     **          **          **          **          **          **          **
**          **          **          **          **          **          **          **
**          **          **          **          **          **          **          **
**          **          **          **          **          **          **          **
*****     *****          *****          *          *****          **          **
----- Início do texto -----
1. Complete com a palavra correta quando ouvir o nome sublinhado e marque
abaixo a sequência de termos que completa corretamente a definição:
Razão é o _ entre dois números.
Responda no _ é a palavra produto ou quociente?
Qu seja, Razão é o produto entre dois números ou
Razão é o quociente entre dois números?
opção correta quociente.
Resposta Razão é o quociente entre os dois números.
_ é a igualdade entre razões.
No _ as opções são as palavras grandeza, proporção e razão.
Resposta: Proporção é a igualdade entre razões.
Duas grandezas são _ proporcionais quando todas as razões
entre valores correspondentes são iguais.
opção de resposta, diretamente ou inversamente?

```

Fonte: <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox>.

O *Software Dosvox* permitiu aos professores em formação inicial perceber a importância do cuidado com a escrita matemática utilizando o sistema de áudio voz (*Edivox*), quando o estudante vai ter acesso ao conhecimento por meio do sentido da audição. Como destacou Jhonatas (do Grupo 8 – Ocicley e Jhonatas) em seu memorial:

*O trabalho adaptado no Edivox,[...] foi possível identificar as deficiências que havia na própria escrita do professor, como frases soltas, opções nada explicativas e de difícil compreensão.[...] O que tirei de mais importante, dessa aula, dessa experiência foi que, nós, futuros educadores temos que ter cuidado e muita atenção com a linguagem matemática, com a nossa escrita, pois temos que escrever tudo de uma forma que todos os alunos entendam e possam realizar aquela atividade de forma igualitária (MPFI Jhonatas - PEM IV - 5/03/2013).*

O recurso tátil, na cor laranja, feito por Mariana<sup>104</sup>, Alice e Vanessa – Grupo 1 (SD1 - Atividade 4), contou com a colaboração da professora especialista Bernadete Assem Vidal Ayache da SRM do CEAN. As PFI utilizaram para a adaptação uma folha de isopor, um folha de papel EVA na cor laranja, barbante, macarrão, cola quente ou cola cascola, seis alfinetes com cabeça redonda, quatro alfinetes de cabeça retangular, palitos de churrasco, tesoura, papel A4 40 quilos e a prancheta com a reglete e o punção para a escrita em Braille.

No eixo das abscissas – eixo dos  $x$  – na horizontal, representando o tempo (em horas) e no eixo das ordenadas – eixo dos  $y$ , a distância (em quilômetros). Em cada eixo colamos com cola cascola o palito de churrasco. Representamos no recurso didático a atividade 4, cujos dados são valores positivos tanto para os valores do tempo como para os da distância, por isso utilizamos apenas o primeiro quadrante do plano cartesiano, cujos valores para as duas grandezas são positivos.

Primeiramente cortamos e colamos a folha laranja de EVA sobre a folha de isopor e com o auxílio da régua traçamos o eixo das abscissas e das ordenadas. Em seguida, realizamos marcações em escalas maiores da unidade da régua e diferentes para os eixos. No ponto de encontro dos eixos, cujos palitos de churrasco se tocam, fixamos o primeiro alfinete, representando a origem dos eixos, isto é, o tempo e a distância inicial com valor zero, formando o par ordenado, com a representação simbólica  $(0,0)$ , que é chamado de origem do plano cartesiano, representando o ponto inicial ou de partida, que o carro está parado.

À direita do zero, no eixo dos  $x$ , na horizontal, como ocorre a '*leitura do Braille*', marcamos com uma régua as distâncias em uma escala de três e meio em três e meio centímetros. Destacamos nesse eixo os valores do tempo: 0,5; 1; 1,5; 2 e 2,5. Portanto, escrevemos no papel A4 – 40 quilos com o auxílio da reglete e do punção os valores do tempo. O numeral 0,5 que em Braille, ( $:: :: :: ::$ ), o numeral 1 ( $:: ::$ ). E, assim por diante.

<sup>104</sup> Mariana fez a escrita em Braille no recurso didático, com a colaboração da docente de PEMIV, pois estavam fazendo o curso de extensão *Leitura e Escrita no Sistema Braille no CAP-AC*.



Mariana destacou em seu memorial (Figura 116) que para o material didático tátil ser compreendido pelo aluno deficiente visual, “*algumas questões devem ser questionadas ao aluno*”:

*Sabe o que é plano cartesiano? sabe o que é quadrante do plano cartesiano? Qual é a representação gráfica de uma função do 1º grau? Quando a função é crescente ou decrescente? Onde fica o eixo das abscissas e onde fica o eixo das ordenadas? Quantos são os quadrantes? Qual é a proporção? Direta ou inversamente proporcional? (MPFI Mariana - 5/03/2013).*

No primeiro momento, a PFI Mariana declara que não conseguiu pensar em qual material utilizar e contou com o auxílio da professora especialista da SRM do CEAN (no dia 05 de março de 2013). Seu depoimento está descrito em seu memorial:

*A proposta de desenvolvimento desse exercício era ensinar um aluno com deficiência visual. A primeira angústia que tive foi não pensar em quais materiais eu poderia estar utilizando para ensinar o aluno.*

*Com a ajuda do centro de desenvolvimento de uma escola foi surgindo as ideias. Montamos um gráfico de escalas aproximadas representando o primeiro quadrante de um plano cartesiano. Partimos para a construção desse gráfico montando a tabela proposta pela atividade.*

*Calcular as distâncias percorridas em relação ao tempo foi tranquilo, representar algebricamente foi mais difícil.*

*Associar números a álgebra é sempre um desafio, pois falar matematicamente é difícil quando você não tem o hábito de ler matemática. E matemática é pura interpretação das entrelinhas eterna (MPFI Mariana, 05/03 /2013).*

#### 4.2 A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR NA PRÁXIS COLABORATIVA

No Quadro18 apresentamos o planejamento dos momentos de intervenção e as reuniões com gestão e professores nas Escolas de Ensino Médio e finalizamos com os momentos de socialização no fechamento das disciplinas de *PEM III*, *PEM IV* e *IAEM* na UFAC. Neste quadro algumas ações didáticas estão marcadas em diferentes cores destacando atividades com a pesquisa-ação a ser detalhadas nesse capítulo.

Quadro 18 - Planejamento dos Momentos de Intervenção e reuniões nas Escolas de Ensino Médio e Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre (CAP-AC).

DATA	ESCOLA	GRUPO DE PFI/Docentes	ASSUNTO/MATERIAL ADAPTADO
16/04	CERB SRM	Docente UFAC Estudantes cegos: Gabriel e Erinéia. Profª SRM: Salete, Nildo.	Funções – PA/Multiplano e kit de PA. (* ) prova dos alunos cegos não estava adaptada. (ANEXO F) Entrega por parte da profª brailleista do email do CAP-AC para encaminhar material por email par adaptação.
18/04	CEAN Sala de	Marcos, Lemuel, Alecinaldo, Cleber e	Termo Geral de uma PA/ Kit de PA.

	Aula	Roger. Profª SRM: Bernadete, prof. Gleydson.	
19/04	CERB SRM	Eliza, Iana e Mariana. Docente UFAC. (Estudo) (* <b>Estudantes cegos faltaram.</b> )	Reconhecer um Plano Cartesiano, seus eixos coordenados, representação de pares ordenados e início de representação de funções/ Multiplano.
20/04	EJORB Sala de Aula	Cleber, Alaiane, Alice, Roger, Marcelo, Jonh, Rui, Anselmo, Jaíres e Marcilene. (* Estudante cego faltou.	Termo Geral de uma PA/ Kit de PA.
23/04	CERB SRM	Iana, Karol, Adriana e Eliza. Docente Salete Conversa com França mãe de Erinéia e justifica o fato da estudante não ter feito a prova de matemática.	Reconhecer um Plano Cartesiano, seus eixos coordenados, representação de pares ordenados e início de representação de funções. (* <i>prova dos alunos cegos não estava adaptada. (ANEXO F)</i> )
24/04	CEAN Sala de Aula	Antonio, Adriana e Karol.	Exemplos e Soma de uma PA/ Kit de PA.
25/04	EJORB SRM	Alaiane, Marcilene, Jaíres, Jonadabe.	(* prova do aluno cego não estava adaptada. (ANEXO G)
29/04	CERB SRM	Alaiane, Marcilene e Mariana.	(* <i>Exercícios de Revisão adaptado pelo NAI/UFAC -26/04. (ANEXO H)</i> )
02/05	EJORB SRM	Mariana e John Chaves	Funções e Termo Geral de uma PA/Adaptação Figuras 159, 75 e 99.
06/05	REUNIÃO CERB SRM	Professores: Especialistas da SRM Nildo e Antonia, Orientadores da SEEE/SRM: Vilma Nicácio (DV) e UFAC: Salete Chalub.	Pontuar as dificuldades encontradas na escola em relação à Inclusão dos estudantes e construir um plano de ação para melhorias da inclusão dos estudantes cegos. Agendar uma reunião com a gestão/professores para estabelecer melhorias e suporte aos professores para atender melhor os estudantes deficientes na escola.
08/05	Cap-UFAC Ensino Médio	Toda a turma envolvida com as turmas do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio.	Funções de 1ª grau – proporcionalidade (Sequência didática – encher e esvaziar garrafa de 500 ml com um copo de 50 ml) e Termo Geral da PA/ Kit de PA.
09/05	UFAC	Professores UFAC: CCET - Salete, Simone e CELA - Lenilda. UFAC/CAP: Gilberto e Robertson. PFI do 4º e 6º períodos	<b>Socialização</b> das Práticas ocorridas no CAP-AC no dia 08 relacionado ao projeto de extensão em homenagem ao dia da matemática. (ANEXO I)
13/05	UFAC	TODOS PFI	Fechamento da disciplina de <i>PEM IV</i> . Socialização.
16/05	REUNIÃO CERB	Gestão e professores do 2º ano, três professoras da SEEE/SEESP, professores da SRM e docente da UFAC.	Dialogar e sensibilizar docentes para um trabalho coletivo entre professores SRM, estagiários/docentes IFES e deficientes.

20/05	CERB SRM	Jaqueline	Trigonometria/multiplano.
03/06	CERB SRM	Jaqueline	Razões trigonométricas/Material adaptado em Braille pelo CAP-AC e multiplano/sorobã/reglete e punção.
04/04	CEAN SRM	Professora SRM Bernadete e Luana fazendo prova da OBMEP adaptada.	Ensino Médio: Prova nível 3 em 1ª fase.
06/06	CEAN Sala de Aula SRM	Ocicley e Marcelo. Aula do professor foi antecipada, pois faltou o professor do 1º tempo. Na SRM: mãe de Luana.	PFI estudaram os exercícios de equação e função do 2º grau passados pelo professor com o recurso didático multiplano.
14/06	CEAN SRM	PFI Ocicley, Marcelo e professores Salete (UFAC), Gleidson e Bernadete (CEAN).	Planejamento de matemática dos recursos para a estudante cega do assunto de funções do 2º grau. Refletindo sobre como ensinar e avaliar a estudante cega com os recursos didáticos.
21/06	CEAN SRM	Marcelo	Função de 2º grau/Adaptação do material complementar em Braille pelo NAI/UFAC (20/06). Adaptação em relevo dos gráficos, Figura 102.
19/09	CEAN SRM	Alecinaldo e Marcelo	Função Exponencial-construir o quadro das potências/ Adaptação do material complementar de Função exponencial e logarítmica pelo NAI/UFAC em 18/09. Adaptação em relevo dos gráficos PFI/docente UFAC ( Figura 102).
21/09	EJOB SRM	Alexandre, Kleberon, Francisco Raildo, Marcelo e Talisso.	Matrizes – tipos e operações/Cartela de remédios, ladrilhos, sorobã, violão, kit de MD, suporte de cola bastão e outros. Figuras: 49, 55, 58 e 75.
28/09	EJOB Pátio	Cássia, Marcelo e Talisso. (*) Estudante cego faltou.	Planejamento da Sequência Didática de Determinantes/ kit de MD. <i>Obs.: 27/09 estudante cego passou a estudar no turno da tarde com o professor de Matemática Aclémildo Cruz.</i>
30/09	CERB SRM	Tássio, Janaína e Jéssica. (*) Estudante cega faltou.	Prismas e Cones/Adaptação de recursos didáticos.
02/10	EJOB Sala de Aula	Talisso, Kennedy, Thompson, Francisco Raildo, Cássia, Marcelo, Kleberon, Alexandre, Rebeca e José.	Matrizes, tipos e operações/ kit de MD, cartela de remédio e matrizes humanas formadas pelos PFI durante a aula.
07/10	CERB SRM	Tássio, Janaína e Jéssica. (*) Somente estudante cega Irinéia.	Prismas e Cones/Adaptação de recursos didáticos em papel cartão.
08/10	CAP/AC – Glória Perez	Cristiano e Lucas. Profª SRM Escola e profª CAP/AC registrando.	Trigonometria – conhecimentos prévios/ materiais adaptados em relevo, multiplano e o próprio corpo da estudante.
09/10	EJOB	Talisso, Kennedy,	Determinantes – ordem 1, 2 e 3/ kit de MD.

	Sala de Aula	Thompson, Francisco Raildo, Cássia, Marcelo, Kleberon, Alexandre, Rebeca e José.	
10/10	REUNIÃO CEAN	Gestão e todos os professores, duas prof <sup>as</sup> da SEE/SEESP, professora da SRM e docente da UFAC.	Dialogar e sensibilizar docentes para um trabalho coletivo entre professores SRM, estagiários/docentes IFES e deficientes.
11/10	CAP/AC – Glória Perez	Elimara e Cristiano.	Classificação dos triângulos quanto aos lados e ângulos/Adaptações de triângulos em cobre e em EVA.
14/10	CERB SRM	Tássio, Janaína e Jéssica. (*) Somente estudante cega Irinéia.	Princípios de Contagem/ Livros com espessuras diferentes, tipos de lanches e maquete de livros em cartolina com barbantes e EVA.
15/10	CAP/AC – Glória Perez (GP)	Cristiano Prof <sup>a</sup> Fatima (sorobã) – CAP-AC e do GP: M <sup>a</sup> N. k. Lourenço (Nete).	Teorema de Pitágoras. Trigonometria no Triângulo Retângulo/ Triângulos em cobre, Multiplano e o próprio corpo da estudante.
16/10	EJORB Sala de Aula	Talisso, Kennedy, Thompson, Francisco, Cássia, José, Kleberon, Alexandre e Rebeca.	Determinante: cofator, menor complementar e teorema de Laplace.
18/10	CAP/AC – Glória Perez	Cristiano.	Círculo Trigonométrico: os quadrantes, os ângulos (0° a 360°). Seno, Cosseno e Tangente/ Multiplano, recursos adaptados em relevo, esquadro e o próprio corpo da estudante.
22/10	CAP/AC – Glória Perez	Cristiano.	Círculo trigonométrico/ O próprio corpo da estudante.
30/10	UFAC	Todos	Socialização das práticas apresentadas nas escolas e fechamento da disciplina de <i>PEM III</i> .

Fonte: Diário da pesquisadora.

Dentre as várias intervenções realizadas nas escolas CEAN, EJORB, CERB e CAP-AC/Glória Perez e Colégio de Aplicação (CAp) da UFAC escolhemos para serem descritas e analisadas aquelas cujos assuntos foram mais debatidos e aplicados nos espaços escolares.

A primeira intervenção com o assunto Progressão Aritmética (PA) ocorreu no dia 18 de abril de 2013, na turma do 2º ano A, com 42 alunos, da Escola Jornalista Armando Nogueira (CEAN), das 10h10min às 12h. Além de nós com a disciplina *PEM IV*, colaboraram nessa intervenção a professora especialista Bernadete Ayache, o professor de matemática da escola José Gleydson, os PFI Marcos, Lemuel, Alecinaldo, Cleber e Roger, do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC.

O professor de matemática (PME) iniciou falando à turma do assunto que iniciaria na aula sobre PA e que contavam na aula com a equipe da UFAC que mostraria a todos uma

atividade. Na sequência nos apresentamos aos alunos e iniciamos a aula colocando para a turma que em colaboração com os PFI do 4º período durante a disciplina de *PEM IV* organizamos um material didático que está acompanhando o planejamento do professor Gleydson e de outros professores de matemática com estudantes cegos nas escolas de Ensino Médio.

Informamos que durante a construção do material didático adaptado contamos com o auxílio das professoras especialistas da SRM (PESRM - Bernadete Ayache e Ana Bessa) e estudantes da turma que trouxeram as caixas de papelão para as professoras construírem o tabuleiro forrado com papel camurça – apoio das peças do kit de Progressão Aritmética. O material didático apresentado foi chamado de kit de Progressão Aritmética (ou kit de PA).

Em seguida, apresentamos aos estudantes os PFI Marcos, Lemuel, Alecinaldo, Cleber e Roger matriculados na *PEM IV* que realizariam a atividade didática conosco. Acompanhados do professor Gleydson solicitamos que os alunos se organizassem em duplas. Na sequência, os PFI entregaram um kit de PA para cada dupla afim de iniciarmos as atividades do dia. Perguntamos a todos quem gostaria de fazer dupla com Luana e uma estudante que estava no final da sala levantou-se e foi ao encontro da estudante cega que estava sentada bem à frente da mesa do professor.

Informamos a todos que o Kit de PA que estavam recebendo era parecido com o que estava sendo exposto pelo PFI Alecinaldo. Ele possui um roteiro, um tabuleiro, cinco quadrados e dez triângulos confeccionados em EVA. O nosso objetivo nessa aula consistia em:

*Ensinar Progressão Aritmética com o Kit de PA. Esperamos que vocês consigam abstrair a linguagem matemática a partir desse material e que Luana participe e compreenda o assunto a ser abordado a partir desse momento, pois ela tem uma forma diferente de vocês de ver e hoje contará além da audição com o seu tato para ver com as suas mãos (VI 18/04/2013 - PF de PEM IV).*

Solicitamos a todos que mantivessem sobre suas carteiras apenas um caderno e na outra carteira o kit de PA e o organizassem conforme mostrou o PFI Alecinaldo, ao segurar com as mãos uma maquete ampliada em isopor com peças fixadas construídas em EVA.

Pedimos a colaboração de todos e informamos que a aula estava sendo gravada e posteriormente seria mostrada nas aulas de *PEM IV* para os PFI do 4º período de matemática que não estavam presentes nesse momento. Informamos ainda que, com a devida autorização de todos, a filmagem dessa aula seria mostrada a uma equipe de professores com o intuito de melhorar as nossas ações para as outras intervenções que ocorreriam *a posteriori*.

O PFI Marcos iniciou a aula com o kit de PA confeccionado em isopor e pediu para a turma organizar as peças conforme mostrou. Nesse momento intervimos e explicamos que

Luana precisava identificar as peças com o tato, pois sua forma de ver era diferente da nossa (só em olhar identificamos todas as peças - lobo occipital). A partir desse momento para utilizar o sentido háptico (tato ativo - lobo parietal), a estudante cega precisava também contar com o sentido da audição (lobo temporal). Por isso, passamos a descrever as peças conforme a organização dos termos organizados na sequência de Figuras Planas. Informamos sobre o tamanho das peças que cabiam na palma da mão da estudante ajudando-a a identificar as peças utilizadas, o quadrado ( $\square$ ) e o triângulo ( $\Delta$ ).

O PFI Marcos continuou lendo o roteiro da aula e a estudante Luana acompanhava tudo, pois havia recebido o seu roteiro adaptado em Braille (Figura 99) e a sua parceira também estava com um roteiro impresso a tinta, conforme a Figura 117.

O PFI fez a 1ª pergunta: “*Quem é o 1º termo da sequência?*”. Percebemos que todos responderam, mas Luana ficou calada, pois não estava com o kit de PA nas mãos e sim o roteiro em Braille. Nesse momento a professora especialista da SRM pegou o kit de PA e o colocou sobre a carteira de Luana e pediu para o professor Marcos fazer a pergunta novamente. E, Luana tocando o kit de PA respondeu como todos “*é um quadrado*”.

Figura 117 - 1ª intervenção com os PFI na PEM IV na turma do 2º A do CEAN.



Fonte: VI 18/04/2013.

Nesse momento intervimos e perguntamos a todos “qual foi à primeira pergunta feita por Marcos?” Os estudantes responderam: “qual o primeiro termo”. Explicamos que seria o mesmo que perguntar “qual o número 1 da chamada?”. Que responderam: “É Alice”. Então, perguntamos “cadê o número 1?” Alice levantou o braço. E continuamos, “Alice é o primeiro termo. No exemplo, com o kit de PA, o nosso primeiro termo é uma figura plana que denominamos de ”: Luana, nesse momento respondeu: “quadrado ( $\square$ )”.

Esclarecemos que as respostas da atividade seriam as figuras  $\square$  e  $\Delta$ , pois a sequência de figuras planas tinha como elementos (ou seja, os seus termos) as figuras quadrado e triângulo, conforme a Figura 117.

Dando continuidade, o PFI perguntou em voz alta, o item b, qual o segundo termo da sequência e, Luana prontamente respondeu com os demais. Assim, fomos todos acompanhando aos poucos a participação da estudante cega nos momentos de aula, como os demais colegas.

Marcos continuou seguindo o roteiro da aula, perguntando os itens da atividade. No item c: “O que você percebe de diferente entre o 1º termo e o 2º termo?”. Uma estudante bem à frente respondeu “um  $\Delta$ ”. O PFI explicou: “se vocês pegarem as peças  $\square + \Delta$  que estão no 2º termo no kit de PA e diminuir da peça  $\square$  que está no 1º termo, restará quem? Façam no kit de PA:  $\square$  e  $\square$  são iguais, isto é  $\square - \square = 0$  (nenhum  $\square$ ), sobrando um  $\Delta$ ”.

Nesse momento perguntamos à turma: “no 1º termo tem um  $\square$  e no 2º termo tem um  $\square$  e foi acrescentado o quê?”. Todos participaram: “um  $\Delta$ ”. Percebemos que a parceira de Luana tinha dificuldades em compreender o assunto da aula.

Pedimos para os estudantes observarem o kit de PA e verificar no caminhar dos termos o que foi aparecendo, do 1º para o 2º termo, do 2º termo para o 3º e, assim por diante. Os estudantes não tiveram dificuldade de perceber que aumentou um  $\Delta$ . Imediatamente relacionaram a atividade que estavam desenvolvendo com a chamada, que aumenta de um em um e também se fossem subir uma escada de um em um degrau. Nesse momento a estudante cega participou novamente e falou que “vai aumentando um  $\Delta$ ”.

Na continuidade o PFI pediu para todos responderem a atividade 1 até o item “o” e foi até Luana para verificar se ela estava compreendendo mesmo. Pedimos ao PFI Marcos que deixasse Luana tentar compreender o exercício com a sua parceira. O professor de matemática da turma se aproximou de Luana e perguntou se ela estava entendendo o que seria o termo da sequência. Luana não respondeu.

O professor Gleydson falou a Luana “*presta atenção*”. Ato contínuo, pegou e movimentou a mão da estudante no tabuleiro sobre os termos da sequência de figuras planas e foi explicando, fazendo com que a estudante tocasse as peças que representavam o 1º termo, e falou o 1º termo é um  $\square$ , o 2º termo é um  $\square +$  um  $\Delta$ , o 3º termo, Luana foi respondendo sem dificuldades, pois foi tocando nas peças um  $\square$  e dois  $\Delta$ , o 4º termo, um  $\square$  e três  $\Delta$  e o 5º termo, um  $\square$  e 4 $\Delta$ . Depois o professor Gleydson perguntou a diferença de um termo para o outro, o que está aumentando? Luana respondeu, “*um  $\Delta$* ”. Então, o professor ficou satisfeito, pois a estudante estava compreendendo o assunto, foi reconhecendo todos os termos da sequência de figuras planas e, percebeu que do termo anterior da sequência para o próximo foi aumentando um  $\Delta$ . Momentos da aula na Figura 118, com a participação de Luana.

Figura 118 - 1ª intervenção com os PFI na PEM IV na turma do 2º A do CEAN.



Fonte: VI 18/04/2013.

No momento do preenchimento do quadro do item “o”, chamamos a atenção de todos os estudantes para a forma da escrita algébrica, em que  $a_1 = \square = \square + 0\Delta$ ,  $a_2 = \square + 1\Delta$  e assim por diante. Nesse momento, foi perguntando a todos em voz alta a forma de escrever os termos da PA e Luana participou junto com os demais estudantes e a dúvida de todos foi em como escrever os termos  $a_{n-1}$  e  $a_n$ . Pedimos para os estudantes olharem para o kit de PA e identificar o 1º termo, o último termo, o penúltimo termo e fazerem a comparação com o quadro a ser preenchido.

Uma estudante perguntou se o item  $k$  e  $l$ , não eram iguais, sugerimos que pensassem na escrita algébrica e identificassem se eram iguais ou não. O professor Gleydson e o PFI Alecinaldo estavam com Luana e sua colega pedindo para irem respondendo conforme as perguntas do PFI Marcos que retomou a atividade fazendo a correção.

A professora da SRM Bernadete falou para Luana tocar no tabuleiro e identificar os termos. E, como os demais, Luana com a voz ia dizendo o resultado dos itens da atividade tocando no kit de PA, sem fazer a escrita em Braille. O PFI perguntou: “*o 1º termo*” e todos

responderam “quadrado” e Luana “quadrado sozinho” ( $\square$ ), o “2º termo ( $\square+\Delta$ ), o 3º ( $\square+\Delta+\Delta$ ), o 4º ( $\square+\Delta+\Delta+\Delta$ ) e o 5º termo ( $\square+\Delta+\Delta+\Delta+\Delta$ )”.

Nesse momento pedimos para os estudantes tocarem com a mão no kit de PA, identificando o 1º termo, o último, o penúltimo e depois em todos os termos para identificar o número de termos da sequência de figuras planas da Figura 99. Com a colaboração de todos, os estudantes reconheceram no kit de PA os termos de uma Progressão Aritmética. Procurando ativar diferentes conexões neurais nas atividades cerebrais dos estudantes perguntamos novamente: “*Quem é o último termo dessa sequência?*” A resposta dos alunos agora foi “ $\square+4\Delta$ ” e pedimos a professora da SRM colocar a mão de Luana no termo da sequência e ela falou, “*ela já está*”. E, continuamos “*se o último termo é o  $a_5$  quem é o  $a_{5-1}$ ?*” A turma falou “ $a_4$ ”. Perguntamos “*e o  $a_4$  é o?*” respondemos “*penúltimo termo*”.

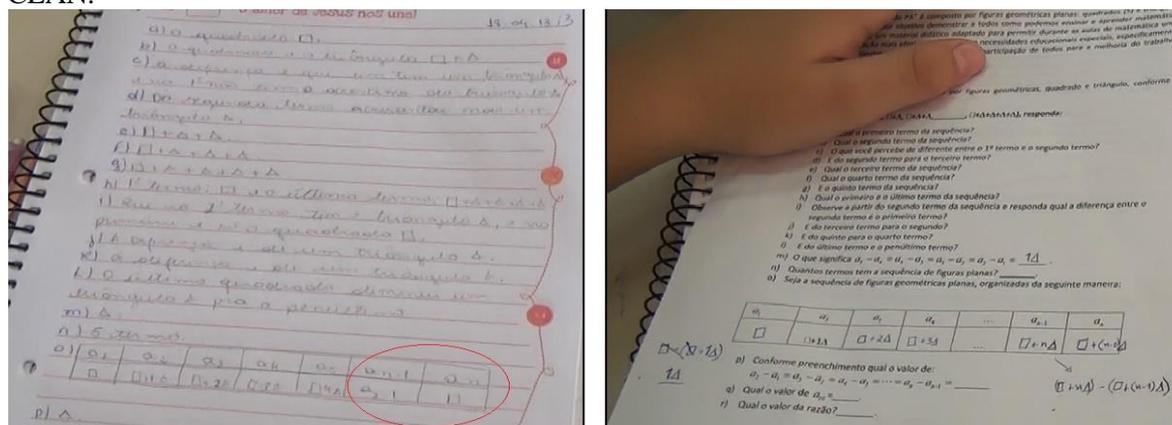
Perguntamos a todos “*se o último termo é o  $a_n$ , o penúltimo termo é?*” E, Luana falou “ $a_{n-1}$ ”. E o antepenúltimo termo? Alguns falaram “ $a_{n-1-1}$ ”. Nesse momento o PFI sorriu e comentou para a professora Bernadete “*ela tá respondendo tudo*” e Bernadete respondeu “*eu nunca vi uma aula assim, ela está acompanhando direitinho*”.

Os PFI prosseguiram explicando “*se caminharmos no tabuleiro da direita para a esquerda como vocês estão visualizando, iniciando no último termo o  $a_5$ , o penúltimo termo, ou seja,  $a_{5-1} = a_4$ , movimento para o  $a_4$ ,  $a_{4-1} = a_3$ , chegamos ao  $a_3$ . Posicionamos a mão no  $a_3$ , o anterior  $a_{3-1} = a_2$ . Agora na posição  $a_2$  qual o termo anterior, basta fazermos  $a_{2-1} = a_1$  (1º termo)*”.

Na continuidade os PFI perguntaram: então se falarmos “*o 1º termo qual a escrita?*” Os estudantes responderam: “ $a_1$ ”, o “5º termo?” Todos falaram “ $a_5$ ”.

O PFI falou “*se tivermos  $n$  termos?*” Os estudantes ficaram pensativos e perguntamos “*qual a letra falada?*” E responderam “ $a_n$ ”. Nesse momento percebemos as dificuldades de todos na escrita algébrica dos termos da PA, em relação aos termos  $a_n$  e  $a_{n-1}$  conforme registro no caderno de alguns estudantes, na Figura 119.

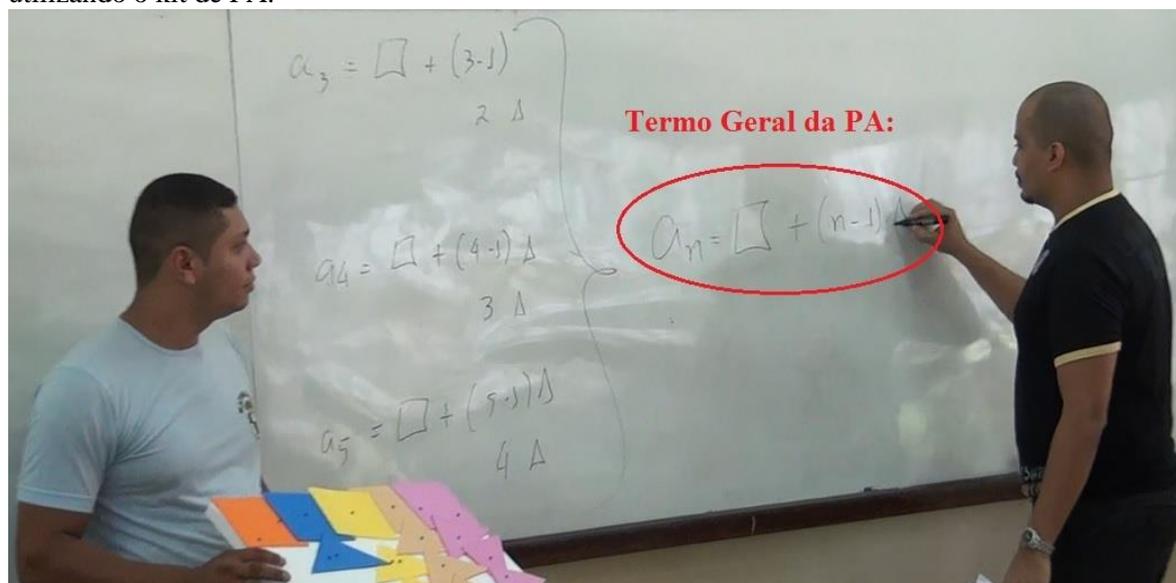
Figura 119 - Dificuldades percebidas pelos PFI durante as atividades dos estudantes do 2º A do CEAN.



Fonte: VI 18/04/2013.

Nesse momento o professor Gleydson colaborou com a aula e disse “*pessoal, essa é a parte principal da PA: se aprendermos o seu termo geral. Pensem, a intenção é relacionar a posição do termo que você quer encontrar  $a_4$ ,  $a_5$ , ... com a quantidade de triângulos*”. Conforme a Figura 120:

Figura 120 - Colaboração do professor Gleydson com a escrita algébrica do termo geral da PA utilizando o kit de PA.



Fonte: VI 18/04/2013.

Percebendo a dificuldade da maioria dos estudantes em abstrair o termo geral da PA, o professor Gleydson pediu para os estudantes olharem para o 3º termo da sequência. Nos aproximamos de Luana e pedimos que ela colocasse a sua mão no 3º termo. Gleydson perguntou à turma “*tem quantos quadrados?*”. Todos responderam “*um*”. O professor novamente “*e quantos triângulos?*”. Todos: “*dois*”. O professor falou “*posso relacionar os dois triângulos que vocês falaram com a posição do índice. O 3º termo ( $a_3$ ), então vou ter  $(3 - 1)\Delta = 2\Delta$ ”.*

Gleydson explicou para os estudantes “*a relação que vocês precisam entender é no kit olhem para o  $a_3 = \square + (3 - 1)\Delta = \square + 2\Delta$ ; para o  $a_4 = \square + (4 - 1)\Delta = \square + 3\Delta$ ; o  $a_5 = \square + (5 - 1)\Delta = \square + 4\Delta$  e se tivermos agora  $n$  termos?  $a_n = \square + (n - 1)\Delta$ ”.*

Dessa forma (como apareceu na Figura 120) o professor de matemática da turma (Gleydson) com o PFI Marcos demonstraram para todos com o kit de PA, como podemos abstrair o termo geral da progressão aritmética, escrevendo conforme a sequência de figuras planas.

Na continuação pedimos a colaboração do professor de matemática da turma prosseguir na explicação da abstração, relacionando com os termos da PA e o material didático tátil para concluir. O professor de matemática da escola (PME) falou:

*Perceberam que tem o termo que sempre aparece (é o quadrado) e o quadrado não é o nosso primeiro termo? Então podemos escrever assim:  $a_n = a_1 + (n - 1)r$ . Onde  $r$  é a razão da PA e é a diferença entre os termos. Portanto, para encontrarmos um termo qualquer da PA, dependemos do 1º termo, da razão e do número de termos. Comparando com a sequência de figuras planas, o 1º termo é o  $\square$ , o que vai sempre aumentando de um termo para o outro é a quantidade de triângulos, que é um  $\Delta$  (isso é a razão) e o produto  $(n - 1)r$  é a quantidade de vezes que a razão aparece no problema (VI 18/04/13 – PME CEAN - PEM IV).*

Em seguida o PFI Marcos perguntou aos estudantes: “*como posso escrever o quadrado comparando com a sequência de figuras planas?*”. Todos responderam “ $a_1 = \square$ ”. Marcos novamente falou aos estudantes “*e como posso escrever os outros termos da sequência?*”. Os estudantes não tiveram mais dificuldades, descrevendo a escrita algébrica dos termos da PA como segue:  $a_2 = \square + \Delta$ ,  $a_3 = \square + 2\Delta$ ,  $a_4 = \square + 3\Delta$  e  $a_5 = \square + 4\Delta$ .

Perguntamos a toda a turma “*se eles tinham preenchido no quadro o termo  $a_{n-1}$* ”. O professor Gleydson nesse momento falou “*quem é o termo geral da PA?*”. Os estudantes falaram “ $a_n = \square + (n - 1)\Delta$ ”. E, perguntamos “*se no lugar de  $n$  for  $n-1$* ”. Os estudantes: “ $a_{n-1} = \square + (n - 1 - 1)\Delta$ ”. E o professor disse: “*que podemos escrever  $a_{n-1} = \square + (n - 2)\Delta$  e falou se for  $a_{n-2}$* ”. A partir daí todos responderam “ $a_{n-2} = \square + (n - 2 - 1)\Delta = \square + (n - 3)\Delta$  e já falaram o  $a_{n-3} = \square + (n - 4)\Delta$ ”.

O PFI Marcos continuou para a turma “*já me responderam quem é o quadrado nessa sequência e o triângulo?*”. Todos responderam “*é a razão*”. E, retrucou “*por quê?*” Os estudantes “*o termo sucessor menos o anterior é a razão,  $a_2 - a_1 = razão = r$* ”.

Finalizando a atividade utilizando o kit de PA para encontrar o seu termo geral, no momento seguinte, o PFI Lemuel fez uma demonstração de como encontrar a soma dos termos da PA com a sequência de figuras planas.

O PFI iniciou com o kit de PA ampliado nas mãos pedindo para os estudantes observar no tabuleiro o 1º termo e o último termo da sequência de figuras planas. Perguntou qual o primeiro termo, cuja resposta foi um quadrado ( $\square$ ) e o último termo (um quadrado mais quatro triângulos -  $\square+4\Delta$ ). E perguntou qual “*a soma do 1º termo ( $\square$ ) com o 5º termo ( $\square+4\Delta$ )?*”. Todos responderam “ $2\square+4\Delta$ ”. Inclusive Luana, que com o auxílio do PFI Alecinaldo pediu

para a estudante tocar com as mãos no 1º termo e no 5º termo e somar as peças, cujo resultado foi igual aos dos demais colegas. Os passos da atividade, conforme a Figura 121:

Figura 121 - Demonstração pelos PFI da soma de uma PA com o kit de PA.



Fonte: VI 18/04/2013.

O PFI Lemuel continuou perguntando: “se somar o 2º termo ( $\square + \Delta$ ) com o 4º termo ( $\square + 3\Delta$ )?”. Luana e os demais responderam “ $2\square + 4\Delta$ ”. Agora “somem o resultado com o termo do meio que é o 3º termo ( $\square + 2\Delta$ )”. Os estudantes responderam: “a soma da PA é  $5\square + 10\Delta$ ”. Nesse momento o PFI explicou:

*Observem a soma do 1º termo com o último termo, o resultado foi o mesmo que a soma do 2º termo com o 4º termo que foi  $2\Box+4\Delta$ . Multiplica esse resultado pelo número de termos da sequência que são 5, ficou  $10\Box+20\Delta$ . Agora divide por 2 e a resposta foi  $5\Box+10\Delta$ . A soma da PA:  $S_{PA} = \frac{n(a_1+a_n)}{2} = \frac{5(\Box+4\Delta)}{2} = \frac{5(2\Box+4\Delta)}{2} = \frac{10\Box+20\Delta}{2} = 5\Box+10\Delta$  (VI 18/04/13 – PFI Lemuel - PEM IV).*

Dialogando com o PFI Marcos, Lemuel frisou “*que o quadrado laranja é o 1º termo e as peças em rosa é o último termo*”. Recapitulando quem é a soma do 1º termo com o último termo dessa sequência? Incentivamos a turma a responder: são quantos quadrados e quantos triângulos? Todos responderam, inclusive a estudante Luana que nesse momento estava com o PFI Alecinaldo auxiliando-a a colocar as mãos nos termos corretos do kit de PA, pois as peças estavam soltas no tabuleiro.

Os estudantes responderam: “*são  $2\Box$  e  $4\Delta$* ”. O PFI repetiu “*então a soma do 1º termo com o 5º termo são  $2\Box+4\Delta$ . Agora se somarmos o 2º termo com o 4º termo,  $a_2 + a_4$ ?*”. Luana que estava com as mãos sobre as peças falou “*o segundo na mão esquerda tem um  $\Box$ + um  $\Delta$  e na mão direita no 4º: tenho um  $\Box+3\Delta$* ”. Alecinaldo perguntou: “*tem quantos quadrados e quantos triângulos?*” Luana respondeu tem  $\Box+\Box=2\Box$  (dois quadrados) e  $\Delta+3\Delta=4\Delta$  (quatro triângulos), *o total é  $2\Box+4\Delta$* ”.

A seguir o PFI Lemuel disse: “*agora vamos somar o resultado do 1º termo com o  $5^\circ(2\Box+4\Delta)$ , mais o resultado do 2º com o 4º ( $2\Box+4\Delta$ ), somar com o 3º termo ( $\Box+2\Delta$ )*”. Como faltavam apenas cinco minutos para encerrar a aula, Lemuel foi fazendo a atividade junto com os estudantes.

Vimos que os resultados das somas dos termos foram  $(5\Box+10\Delta)$ . Isso é a soma da PA. Para finalizar sugerimos que os estudantes olhassem o item I do roteiro, que podíamos fazer a soma dos cinco termos da PA (sendo a soma do 1º termo com o quinto termo, multiplicar pelo número de termos e dividir por 2) que é  $s_5 = \frac{5(a_1+a_5)}{2}$ . Para abstrair, se tivermos  $n$  termos vocês verão que no lugar do 5 (que são cinco termos) serão  $n$ , representando  $n$  termos. Encerramos a aula para retomarmos o assunto para ser discutido novamente na próxima aula.

Durante nossa primeira intervenção realizada no CEAN, na turma do 2º ano A, chegamos à conclusão que o envolvimento de todos nas ações realizadas durante a aula seria fator determinante para o sucesso na abordagem de PA com os recursos táteis. Da atenta professora Bernadete da SRM que em alguns momentos também acompanhou a atividade com a estudante cega verificando que a aluna estava compreendendo o conteúdo quando manipulou o kit de forma correta. Também analisando se o tamanho das peças estava

adequado para a estudante Luana compreender com o tato o significado dado ao recurso tátil e responder matematicamente como os seus colegas as atividades.

Podemos realmente dizer que foi uma aula linda de se ver, professores e estudantes envolvidos para aprender e desvelar os conceitos de PA que tirávamos com a manipulação do kit. Destacamos a colaboração do professor Gleydson em vários momentos, tanto com a estudante Luana ensinando com o kit como em momentos com os PFI, demonstrando o termo geral da PA, com as peças do kit sendo envolvido pela atividade.

Comprovamos que Luana teve uma produtividade diferente das outras aulas, participou e não tinha medo de errar ao falar e a felicidade da professora da SRM que não se conteve e falou “*ela está respondendo tudo, nunca vi uma aula assim*”, foi muito gratificante e importante para os professores em formação inicial que não acreditavam que uma simples ideia numa apresentação na aula de *PEM IV* na UFAC pudesse ir tão longe e iniciar a inclusão da estudante cega nas aulas de matemática e sentir o que é ser professor de matemática ainda estando no 4º período do Curso.

No mesmo dia, à tarde na UFAC, levamos os vinte kits de PA utilizados pela manhã no momento da intervenção dos PFI no CEAN para refletirmos sobre a ação ocorrida com a turma do 2º ano e melhorarmos nossas ações nos próximos momentos de intervenção com outros grupos de PFI.

Conforme o cronograma das escolas ficou agendado alguns momentos de intervenção com os professores de matemática para os dias 20/04, no sábado na escola EJORB, no dia 24/04 continuação da atividade de soma de PA no CEAN e novamente no dia 02/05 no EJORB, conforme descrito no Quadro 18.

No dia 02 de outubro de 2013, realizamos uma intervenção na Escola José Ribamar Batista (EJORB), na turma do 2º ano F, com aproximadamente 40 alunos dentre eles o aluno cego Ezequiel, no horário das 14h10min às 16h. Participaram da intervenção conosco, o professor de matemática da turma Aclemildo Cruz e os PFI Talisso, Kennedy, Thompson, Francisco Raildo, Cássia, Marcelo, Kleberon, Alexandre, Rebeca e José. O assunto a ser trabalhado foi matrizes e determinantes e o material didático construído foi chamado de Kit de matrizes e determinantes, ou kit de MD.

O professor Aclemildo Cruz iniciou comunicando a turma que a aula seria ministrada por um grupo de professores que faziam matemática na UFAC. Entramos na sala com um grupo de dez PFI, com o objetivo de ensinar matrizes, suas operações e determinantes.

Organizamos a sala em forma circular para que ficasse um espaço vazio para podermos caminhar à frente do quadro e no centro da sala, pois realizamos a seguinte

dinâmica que chamamos de “matrizes humanas”. Primeiramente o PFI Talisso se apresentou sozinho e falou “*boa tarde meu nome é Talisso, estou na 1ª linha e 1ª coluna, represento uma matriz, vocês podem me dizer qual a ordem dessa matriz?*”. Os alunos inicialmente ficaram tímidos, então fomos até a carteira do estudante Ezequiel e perguntamos se ele sabia responder o que Talisso havia perguntado. Ezequiel falou “*o Talisso é o  $a_{11}$ , tem uma linha e uma coluna*” e o PFI acrescentou “*sou uma matriz quadrada*”.

Em seguida se apresentou o 2º grupo formado por quatro PFI formando um quadrado. A PFI Cássia iniciou falando “*eu estou na 1ª linha e 1ª coluna*”; depois Kennedy “*eu estou na 1ª linha e na 2ª coluna*”; em seguida Thompson “*estou na 2ª linha e na 1ª coluna*” e por fim Raildo “*estou na 2ª linha e na 2ª coluna*”. Cássia perguntou “*que ordem representamos?*”.

Como os estudantes ficaram calados, nesse momento resolvemos intervir e perguntamos a todos os estudantes “*tem quantas linhas representadas pelos PFI?*”. Os estudantes responderam “*duas*” e novamente perguntamos “*e quantas colunas?*”. Eles falaram “*duas*”. Continuamos indagando “*a representação que estão vendo é de que ordem?*”. Os estudantes começaram a participar “*dois por dois*”. Novamente indagamos “*e quantos elementos existem?*”. Nesse momento, todos (inclusive o estudante cego) deram a resposta correta “*quatro*”. E a PFI Cássia falou “*nós formamos uma matriz quadrada*”.

Os próximos dois grupos formaram uma matriz linha e uma matriz coluna, repetindo à dinâmica, porém já esclarecendo na explicação detalhes da escrita algébrica. O PFI Marcelo falou “*meu nome é Marcelo e represento o elemento  $a_{11}$  e estou na 1ª linha e na 1ª coluna*”; em seguida o PFI Kleberon disse “*eu sou o  $a_{12}$ , estou na 1ª linha e na 2ª coluna*” e a docente Salete “*sou o  $a_{13}$  e estou 1ª linha e na 3ª coluna e perguntou qual a ordem dessa matriz?*”. Ezequiel respondeu “*um por três*”. O grupo seguinte continuou a dinâmica formando matrizes humanas e o PFI Alexandre falou “*olá gente, sou Alexandre e estou na 1ª linha e na 1ª coluna, sou o  $a_{11}$* ”; Rebeca continuou “*sou o  $a_{21}$* ” e fechou João “*sou o  $a_{31}$* ”. Nós perguntamos a todos novamente “*qual a ordem dessa matriz?*”. Os estudantes responderam “*três por um*”. Aproveitamos para esclarecer aos estudantes “*para quem respondeu a ordem ao contrário, eles formam uma coluna?*”.

O grupo de PFI formando a matriz coluna ( $3 \times 1$ ) permaneceu onde estava e entrou o grupo anterior da matriz linha ( $1 \times 3$ ) se posicionando ao lado. Perguntamos a todos os estudantes “*nós formamos um tipo de matriz e eles outro tipo*”. E o PFI Marcelo perguntou “*qual a relação que vocês podem perceber entre essas duas matrizes?*”. Falamos na sequência lembrando que para Ezequiel poder participar nós somos de ordem ( $1 \times 3$ ) e o PFI

Alexandre do outro grupo falou “*nós somos de ordem  $(3 \times 1)$* ”. Tornamos a perguntar “*o que é linha passou a ser coluna? E o que é coluna passou a ser linha? Que propriedade é essa?*”.

O PFI Talisso nesse momento chamou a atenção da turma e explicou: “*a matriz linha formada por Salete, Marcelo e Kleber, vamos transformar em matriz coluna. E a matriz coluna com Alexandre, Vanessa e José em matriz linha*”. A PFI Cássia, que estava próxima a Ezequiel, chamou a atenção da turma para o fato de Ezequiel ter acabado de falar a resposta “*matriz transposta*”. O PFI Talisso esclareceu “*nós éramos  $1 \times 3$  e passamos a ser  $3 \times 1$  e eles eram  $3 \times 1$  e agora são  $1 \times 3$* ”. Completando, Talisso explicou “*esse grupo forma uma matriz coluna por quê? Só tem uma coluna e esse outro uma matriz linha, só tem uma linha*”.

A seguir explicamos para a turma que Talisso havia iniciado a dinâmica sozinho, tendo representado uma matriz  $1 \times 1$ . Na continuidade da dinâmica, formamos uma matriz  $2 \times 2$ , com Cássia, Kennedy, Thompson e Raildo. Tendo feito essa explicação voltamos a perguntar aos estudantes “*qual seria a próxima matriz com o mesmo padrão? quantas pessoas seriam necessárias para formar essa matriz padrão?*”. Os estudantes responderam “*nove*”, ao que nós esclarecemos “*assim nove alunos formarão uma matriz quadrada de ordem  $3 \times 3$* ”. Convidamos os estudantes da turma do 2º ano de Ensino Médio para participar da dinâmica, representando uma matriz  $3 \times 3$ . Na continuidade, perguntamos a posição de cada aluno conforme a sua posição na representação. Sem dificuldades eles responderam a atividade finalizando a dinâmica de matrizes humanas, conforme a Figura 122.



Dando continuidade às atividades de intervenção solicitamos aos PFI a entrega do roteiro de aula e do Kit de Matrizes e Determinante (kit de MD). Esclareceu aos estudantes e ao professor da turma que o material didático foi elaborado com a colaboração dos PFI no interior da disciplina de *Prática de Ensino de Matemática III (PEM III)*. Esclarecemos também que as atividades didáticas ora em andamento fazem parte do projeto de doutorado em Educação em Ciências e Matemática, que tem como objetivo formar professores para ensinar matemática com o material didático tátil para todos os alunos, incluindo os deficientes visuais.

Esclarecemos à turma que o estudante cego Ezequiel precisa ver e o ver desse aluno é através dos outros sentidos (tato, auditivo, olfativo, gustativo e cinestésico). Explicamos que tradicionalmente utilizamos a visão como forma de entrada para o conhecimento e que não fomos formados para ensinar para quem não enxerga. Com esse projeto pretendemos mostrar “*como ensinar matemática com recursos didáticos táteis e de voz para quem não tem a visão (mostrando outras formas de aprender matemática através do tato, da audição, do olfato, dos outros sentidos e do próprio corpo situado no espaço)*”.

Conforme já explicitamos anteriormente, iniciamos a aula com a dinâmica de matrizes humanas com os PFI, fechando com os estudantes da turma. Ezequiel, a princípio, não estava tendo a noção do que estava acontecendo na sala uma vez que lhe faltava o sentido da visão. À medida que íamos falando e construindo os exemplos com os PFI e estudantes da turma, organizávamos as matrizes humanas e com o sentido da audição Ezequiel acompanhava o que estava acontecendo ao seu redor. Com o auxílio dos PFI o estudante cego começou a participar da aula e como seus colegas a dar a resposta das atividades mostrando a todos que começava a compreender o conteúdo abordado.

Dando prosseguimento às atividades de intervenção o PFI Marcelo continuou com o roteiro da aula planejado. Nessa sequência, os estudantes formavam duplas, enquanto Ezequiel formava um trio com os PFI Thompson e Francisco Raildo. O PFI Marcelo pediu para organizarem as tampinhas sobre o tabuleiro de papelão. Os PFI entregaram sementes vermelhas de *mulungu* que representam os *números positivos* (uma semente maior) e as *lentilhas* que representam os *números negativos* (uma semente menor).

Foi solicitado aos estudantes que representassem com as tampas as matrizes quadradas de ordem 1, 2, e 3. Conforme a Figura 123:

Figura 123 - PFI Marcelo à frente e junto com Ezequiel os PFI Thompson e Francisco Raldo.



Fonte: VI 02/10/2013 - EJORB - PEM III.

Na Figura 123, o PFI Thompson está à direita de Ezequiel e Francisco Raldo à sua frente, na imagem superior à esquerda. Thompson pediu para o estudante Ezequiel representar as matrizes quadradas. O estudante cego fez a de ordem um e sentiu dificuldades de se organizar no tabuleiro. Diante de sua dificuldade, pegamos na mão de Ezequiel e pedimos para ele se orientar pela parte superior esquerda do tabuleiro e tentar novamente representar as matrizes, pois o tabuleiro era em formato retangular. Solicitamos aos PFI juntar as tampas, afim de Ezequiel poder sentir todas as tampas com a palma da mão (no tabuleiro) e compreender os tipos de matrizes construídas na atividade, pois precisaria localizar as posições para representar os números em seguida.

Dessa forma, Ezequiel representou a matriz de ordem 1 (com uma tampa pet). Depois ao lado direito da matriz de ordem 1, a de ordem 2 (com quadro tampas – formando duas linhas e duas colunas) e por fim, a de ordem 3 (com 9 tampas – formando três linhas e três colunas). Desse modo Ezequiel ia participando da aula com desenvoltura e sem dificuldades. Durante a intervenção, os PFI chamaram a atenção do Ezequiel, pois as tampas pets estavam sendo fixadas no tabuleiro com taxas, fizeram primeiramente o estudante sentir com os dedos para não se machucar.

A seguir, o PFI Marcelo pediu a toda a classe para “representar o elemento da matriz de ordem 1, que é a linha menos a coluna”. Ezequiel prontamente respondeu ao pedido: “zero”. E o PFI Thompson perguntou a Ezequiel : “significa que na tampa vai ter alguém?”. Ezequiel respondeu: “não, ninguém. Tampa vazia”. O PFI Marcelo perguntou a todos: “quem é o determinante?”. Os estudantes responderam: “zero”. Marcelo explicou como “ $a_{11} = 0$ , então determinante de zero é zero.  $A = (0) \Rightarrow \det A = |a_{11}| = 0$ ”.

O PFI Marcelo continuou: “vamos trabalhar com a matriz quadrada de ordem 2, duas linhas e duas colunas. O comando é o seguinte: a linha ao quadrado. Colocar na tampinha o valor da linha ao quadrado”. Nesse momento, o PFI Francisco Raildo perguntou a Ezequiel, “no  $a_{11}$  a linha é?”. Ezequiel respondeu: “um”. E o PFI repetiu o comando dado por Marcelo “a linha ao quadrado. Um ao quadrado?”. Ezequiel respondeu: “um”.

Dando prosseguimento, o PFI Francisco Raildo colocou a semente de mulungu na mão de Ezequiel e pediu para ele sentir a semente e colocar na posição. Fazendo dessa forma para as outras posições  $a_{12}, a_{21}$  e  $a_{22}$ . Na Figura 173, está ilustrado o resultado apresentado por Ezequiel da matriz quadrada de ordem 2. Nas posições  $a_{11}$  e  $a_{12}$  da 1ª linha da matriz uma semente de mulungu representando o valor um (pois a operação realizada foi  $1^2 = 1 \times 1 = 1$ ) e nas posições  $a_{21}$  e  $a_{22}$  da 2ª linha, quatro sementes de mulungu representando o valor quatro ( $2^2 = 2 \times 2 = 4$ ).

Na resolução do problema proposto Ezequiel respondeu em voz alta: “na linha um, um ao quadrado, um vezes um é igual a um e na linha dois, dois ao quadrado é dois vezes dois, quatro”. As representações de Ezequiel e de seus colegas estão ilustradas na Figura 173, e a escrita algébrica é:

$$A = (a_{ij})_{2 \times 2} = i^2. \text{ Então } A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}.$$

Vale esclarecer que todos na turma fizeram as atividades ao mesmo tempo, tendo se envolvido na aula juntamente com o seu professor de matemática, conforme Figura 173.

Ainda abordando a mesma temática (matrizes e determinantes), o PFI Marcelo trabalhou outro exemplo informando aos estudantes para representar com o material didático tátil (Kit MD) uma: “matriz quadrada de ordem 2, fazendo  $i - j$ , onde  $i$  representa a linha e  $j$  a coluna”. O PFI Thompson perguntou a Ezequiel como ele representaria a atividade com o material didático. Ezequiel respondeu: “o elemento da 1ª linha e 1ª coluna, um menos um é zero e deixou a tampa vazia. Depois colocou a mão na posição da tampa da 1ª linha e 2ª coluna e falou um menos dois, menos um”. Nesse momento, o PFI Francisco Raildo entregou a ele uma lentilha e falou “sente a semente, ela representa o número negativo”.

O PFI Thompson falou a Ezequiel: “*fala os elementos da matriz para a gente?*”. Ezequiel respondeu: “ $a_{11} = 1 - 1 = 0$ ;  $a_{12} = 1 - 2 = -1$ ;  $a_{21} = 2 - 1 = 1$  e  $a_{22} = 2 - 2 = 0$ ”. O estudante cego, com o auxílio dos PFI (Thompson e Francisco Raildo) com as sementes de mulungu (para os números positivos) e lentilha (para os números negativos) conseguiu com as mãos encontrar a posição dos elementos, parando na posição desejada e colocando o indicador dentro da tampa foi respondendo aos PFI sem dificuldade. Em cada posição que encontrava o resultado fazia a sua representação, tais como: o valor zero, tampa vazia; o valor +1, um mulungu e o valor -1, uma lentilha, colocando as sementes com o auxílio do PFI Francisco Raildo (que entregava em sua mão para ele encontrar a posição e representar o resultado encontrado). Veja o processo feito por Ezequiel com o auxílio dos PFI, na Figura 124:



O PFI ainda trabalhou com a turma o exemplo destacado a seguir: “*já que agora estão feras, vamos trabalhar o raciocínio na matriz de ordem 3 por 3 em que seus elementos são duas vezes a linha menos a coluna, ou seja,  $a_{ij} = 2i - j$ . Por exemplo, o elemento  $a_{11}$ , qual o valor da linha Ezequiel?*”. Ezequiel respondeu: “*um*”. E, o PFI perguntou: “*duas vezes um?*”. Todos responderam na sala: “*dois*”. E, o PFI Marcelo perguntou: “*Quem é a coluna?*”. Ezequiel respondeu: “*um*”. E, novamente o PFI “*dois menos um?*”. E, Ezequiel falou: “*um*”. Marcelo novamente perguntou a todos: “*Então qual o valor de  $a_{11}$ ?*”. Ezequiel respondeu “*um*”.

Na continuidade do trabalho com a representação de matrizes conforme a sua lei de formação, o PFI Marcelo solicitou aos estudantes a representação de uma matriz quadrada de ordem três com a lei de formação  $a_{ij} = 2i - j$ . Foi auxiliado pelos demais PFI que, espalhando-se pela sala, ajudavam a toda a turma.

Os PFI Thompson e Francisco Raildo mediavam a atividade com o estudante cego Ezequiel que, com facilidade, respondia às questões propostas pelo PFI Marcelo, representando suas atividades com o kit de Matrizes e Determinantes, utilizando as tampas pet e as sementes de mulungu e lentilha.

Atentos ao desenrolar das atividades, os PFI perceberam que alguns alunos tinham dificuldades em identificar as linhas e as colunas das matrizes, confundindo linha com coluna. Aos poucos, os PFI foram sanando essas dificuldades no decorrer da aula, representando a ordem da matriz com as tampas pet e os seus elementos com as sementes de acordo com os valores obtidos.

Continuando o segundo tempo da aula, o PFI Marcelo pediu para que cada dupla pegasse o roteiro da aula e respondesse as atividades 1, 2 e 3, e que em caso de dúvida, chamassem os professores. Conforme depoimento do PFI *“a ideia agora é passar para o papel o que cada um aprendeu”*.

Nesse momento pedimos para os discentes da UFAC pegar a cartela de remédios (Figura 49) para Ezequiel fazer a atividade 2 (Figura 140) com a colaboração dos PFI Cássia, Thompson e Francisco Raildo. Iniciamos a atividade para que os PFI percebessem como deveriam fazer o exercício com o estudante cego. Primeiro, o estudante cego localizou na cartela de remédios a parte superior esquerda e depois a primeira cartela de remédio colada sobre o papelão forrado com papel camurça vermelho. Depois, o PFI Thompson falou a Ezequiel: *“a cartela de remédio é semelhante a uma cela Braille, qual a ordem dessa matriz?”*.

Ajustando sua explicação a partir de sua experiência com a escrita Braille, Ezequiel descreveu a numeração da coluna e depois a quantidade de linhas, com resposta dada oralmente:  $2 \times 3$ . Em nossa explicação lembramos Ezequiel: *“na representação da ordem da matriz, primeiro fale a quantidade de linhas”*. Rapidamente o estudante corrigiu é *“Oh! é  $3 \times 2$ ”* e perguntamos: *“a matriz representada tem quantos elementos?”* e Ezequiel respondeu: *“seis, três vezes duas é igual a seis”*. Falamos ao estudante: *“caminhe com sua mão para a direita na cartela e identifique a matriz, qual o seu tipo e quantos elementos”*.

Ezequiel foi respondendo a matriz quadrada de ordem 2, com quatro elementos; a próxima da mesma forma com as palavras *“três por um; matriz coluna, três elementos, são três comprimidos”*, a matriz linha: *“um, três; matriz linha, três elementos, são três comprimidos”*. Até chegar à última cartela na parte superior com apenas um comprimido. O estudante parou, pensou e intervimos com a pergunta: *“tem quantos elementos?”* Ezequiel

falou “*só tem um comprimido*”. E nós enfatizamos: “*o número de linha é igual ao número de coluna?*” Ezequiel disse: “*sim, matriz quadrada, um elemento*”.

O PFI Francisco Raildo continuou com a atividade explicando os exemplos que estavam na parte inferior da cartela de remédios (com a representação das próximas matrizes). Ezequiel não encontrou a mínima dificuldade para identificar as ordens das matrizes, seus tipos e ainda conseguiu identificar as matrizes transpostas tocando em duas cartelas (aquelas em que uma era a transposta da outra, como as matrizes  $3 \times 2$  e  $2 \times 3$ ,  $1 \times 3$  e  $3 \times 1$  e a  $1 \times 2$  com a  $2 \times 1$ ).

Identificou as matrizes linha ( $1 \times 3$  e  $1 \times 2$ ), as matrizes coluna ( $3 \times 1$  e  $2 \times 1$ ), as matrizes quadradas ( $1 \times 1$ ,  $2 \times 2$  e  $3 \times 3$ ) e às de ordem  $m \times n$ , como as matrizes  $3 \times 2$  e  $2 \times 3$ . Também não teve dificuldades em identificar qual a ordem da matriz utilizando o material didático pastilha, conforme ilustração na Figura 125.

Figura 125 - Identificando ordem das matrizes e seus tipos com a cartela de remédios e pastilhas.



Fonte: VI 02/10/2013 - EJORB - PEM III.

O PFI Thompson deu prosseguimento às atividades explicando o assunto de determinantes de uma matriz quadrada de ordem um e dois, utilizando o Kit de MD. Iniciou esclarecendo a Ezequiel que o determinante de uma matriz de ordem um é “*um número associado a uma matriz e só existe em matriz quadrada*”. Esta ação está ilustrada nas figuras 123 e 124, em que o estudante representou as matrizes quadradas de ordem 1, 2 e 3.

Thompson explicou que “*a primeira matriz é de ordem 1. E perguntou em seguida: Qual vai ser o determinante?*”. Ezequiel falou: “*um por um*”, isto é, apresentou como resposta a ordem da matriz. Thompson repetiu a explicação: “*o determinante de uma matriz de ordem um é ele mesmo porque vai ter apenas um elemento*”, e perguntou: “*qual o elemento?*”. E, Ezequiel respondeu: “*tampa está vazia é zero*”. E, passou para o exemplo da matriz quadrada de ordem 2, ilustrado na Figura 124.

O PFI continuou sua intervenção explicando que a matriz de ordem 2 “*é o produto dos elementos da diagonal principal menos o produto dos elementos da diagonal secundária*”. O PFI Francisco Raildo nesse momento colocou o canudo em cima das tampas que representavam a diagonal principal e perguntou ao estudante: “*quem são os elementos que estão na diagonal principal?*”. Ezequiel respondeu: “ *$a_{22}$  e  $a_{11}$* ”. Da mesma forma o PFI explicou a diagonal secundária, colocando o canudo sobre as tampas e perguntando: “*quais são os elementos dessa diagonal?*” e o estudante falou: “ *$a_{12}$  e  $a_{21}$* ”.

Tendo constatado que Ezequiel havia conseguido diferenciar os elementos das diagonais, os PFI criaram outro exemplo, para representar uma matriz quadrada de ordem 2 tendo seus elementos obtidos pela lei de formação  $a_{ij} = i + j$ . O PFI Thompson explicou a Ezequiel que: “*agora cada elemento tem o seu valor, vamos fazer primeiro o produto dos elementos da diagonal principal. E perguntou: quem é o primeiro elemento da diagonal principal?*”. Ezequiel respondeu: “*dois*”. Thompson continuou indagando: “*e o outro?*”. Ezequiel: “*quatro*”. O PFI perguntou novamente: “*e o produto?*”. O estudante disse: “*oito*”.

Visando dar maior segurança ao estudante cego no trabalho com os valores obtidos na resolução do determinante da matriz, o PFI Francisco Raildo lançou mão do sorobã e pediu para Ezequiel guardar o valor do produto dos elementos da diagonal principal (oito) no recurso didático. Em seguida, continuou a explicação, colocando o canudo nos elementos da diagonal secundária perguntando ao estudante: “*qual o valor dos elementos da diagonal secundária?*”. Ezequiel disse: “*o primeiro tem três e no outro elemento também três, então nove*”. Em seguida, guardou o valor nove (que representa o produto dos elementos da diagonal secundária) no sorobã. Thompson disse: “*e agora?*”. Ezequiel falou: “*subtrair  $8 - 9 = -1$* ”. O PFI Thompson perguntou: “*o determinante dessa matriz de ordem 2 é quanto?*”. Ezequiel respondeu: “*-1*”. Francisco Raildo explicou: “*pode representar o resultado com uma tampinha com uma lentilha para representar o resultado  $-1$* ”. Vejamos o procedimento na Figura 126:

Figura 126 - Identificando os elementos das diagonais principal e secundária com o canudo.



Fonte: VI 02/10/2013 - EJORB - PEM III.

O PFI Thompson perguntou se o estudante tinha entendido e Ezequiel respondeu que sim. Então, o PFI pediu para o estudante explicar, e este o fez sem dificuldade: “*o determinante de uma matriz de ordem 2 é o produto da diagonal principal subtraído do produto da diagonal secundária*”. O PFI Marcelo se aproximou para verificar se Ezequiel estava entendendo e ficou feliz e externou “*ele é fera*” e pediu para os PFI fazer outro exemplo com o estudante enquanto a turma terminava as atividades. Vou retirar as sementes e te dar outro comando, falou Francisco Raildo. O comando vai ser: “ *$i - j$* ”.

Thompson falou para Ezequiel: “*agora vamos dar o comando e você vai fazer sozinho, você vai fazer os valores e dizer qual o determinante da matriz. Vai Raildo*”. O PFI Francisco Raildo continuou explicando: “*o comando é  $a_{ij} = i - j$ . Você vai dizer os valores da matriz e o determinante, mas primeiro tu tens que encontrar os elementos*”.

Ezequiel fez o exemplo da matriz quadrada de ordem 2 (conforme ilustrado na Figura 174). Sem dificuldade encontrou seus valores e representou a matriz, onde os elementos da diagonal principal foram zero (fez mentalmente a operação  $1-1=0$  falando em voz alta aos PFI “*a tampa ficou vazia e  $2-2=0$* ”). Depois fez a operação com os elementos da diagonal secundária  $a_{12} = 1 - 2 = -1$  e  $a_{21} = 2 - 1 = 1$ . Em seguida, multiplicou os elementos da diagonal principal ( $0 \times 0 = 0$ ) e os da diagonal secundária ( $-1 \times 1 = -1$ ), obtendo o valor  $-1$ . Discutindo o resultado apresentado por Ezequiel, o PFI Thompson lembrou novamente a fórmula do cálculo do determinante de uma matriz de ordem 2: “ *$0 - (-1) = +1$  e falou que ele*

não poderia esquecer o sinal de menos, e o resultado seria  $+1$  e a sua representação final seria uma tampa com uma semente de mulungu”. A metodologia dessa ação didática segue ilustrada na Figura 124.

Como os estudantes ainda estavam fazendo as atividades e os outros PFI estavam tirando suas dúvidas, o PFI Marcelo se aproximou de Ezequiel e como ele já tinha terminado sentou-se a seu lado e falou: “*vamos aprender agora o determinante da Matriz de ordem 3, conforme a Regra de Sarrus*”. No roteiro da aula ilustrado na Figura 100 mostramos a Regra de Sarrus.

O PFI Marcelo esclareceu a Ezequiel que para calcular o determinante da matriz de ordem 3, ele não poderia esquecer o da matriz de ordem 2 e continuou:

*Diagonal principal menos a diagonal secundária. Aí Sarrus disse: repetir a 1ª coluna e a 2ª coluna à direita da matriz. Coloquei um canudo e repeti a 1ª e 2ª coluna à direita do canudo. Estou colocando as tampas para depois você tocar; depois você vai fazer o produto da diagonal principal [e das paralelas] e somar e o produto da diagonal secundária [e das paralelas] e subtrair [trocar o sinal]. (VI 02/10/2013 – PFI Marcelo - trecho da gravação da intervenção no EJORB - PEM III).*

O PFI não explicou nesse momento o produto das paralelas tanto na diagonal principal como da diagonal secundária e dos resultados que faz a soma algébrica no final. Organizou a Regra de Sarrus no tabuleiro. Primeiramente o PFI representou a matriz de ordem 3 e pediu para o estudante sentir com as mãos as linhas e as colunas. Colocou os canudos nas posições da diagonal principal e da diagonal secundária e explicou a Ezequiel que o determinante da matriz de ordem 3, não seria só o produto dos elementos da diagonal principal pelo produto dos elementos da diagonal secundária, pois sobrariam quatro tampas.

Em seguida, tirou os canudos e colocou um canudo à direita da matriz de ordem 3 e repetiu as duas primeiras colunas à direita da matriz e Ezequiel tocou novamente às tampas sobre o tabuleiro para compreender o que diz a regra de Sarrus.

O PFI explicou ao estudante que: “*os valores que estão nas tampas têm que ser repetidos à direita da matriz e você tem que aprender a localizar as posições*”. A seguir, o estudante tocou dentro da tampa na posição  $a_{21}$ . Localizou, com os indicadores dentro da tampa, qual a posição referente àquela posição na coluna que acrescentou à direita da matriz e naquela posição ( $a_{21}$ ) repetiu o seu valor. As etapas da explicação na Figura 127.

Figura 127 - Regra de Sarrus: determinante de uma matriz de ordem 3.



Fonte: VI 02/10/2013 - EJORB - PEM III.

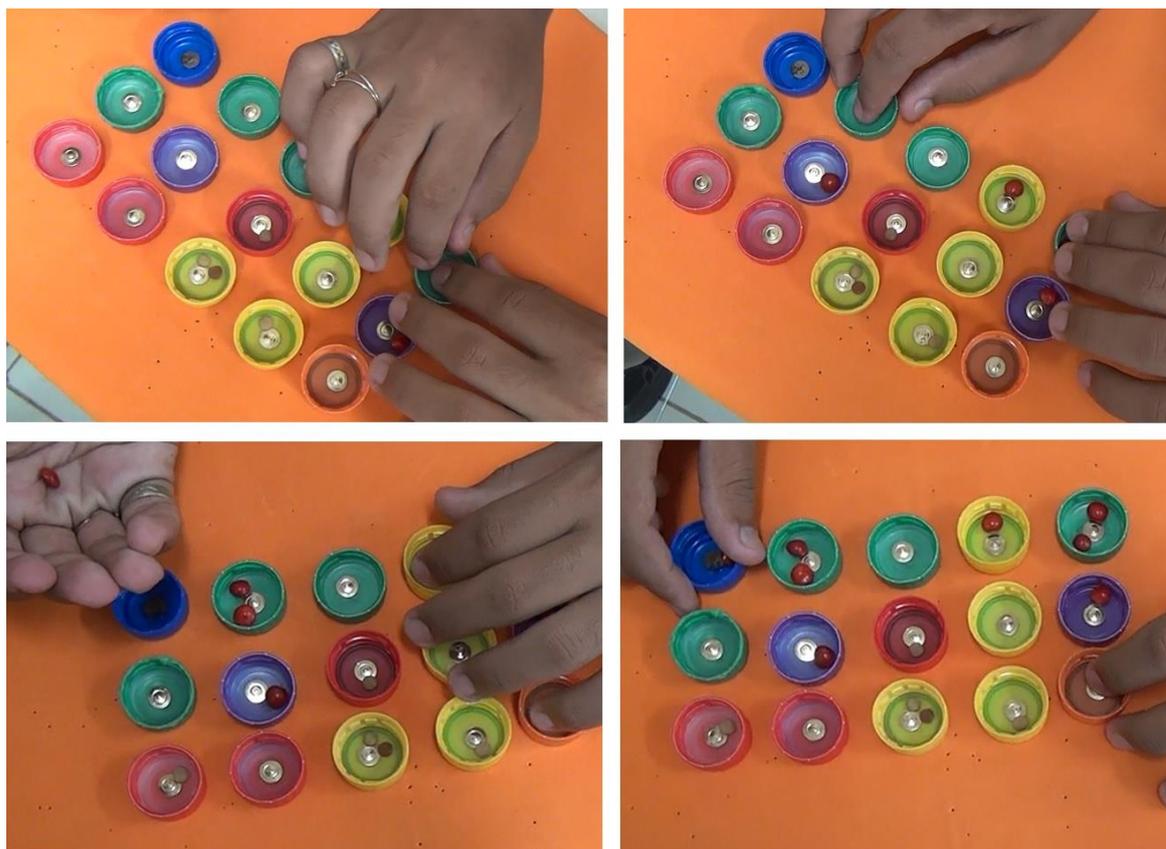
Para o estudante compreender o produto da diagonal principal e das paralelas e o produto da diagonal secundária e das paralelas, o PFI Marcelo fez o caminho com os canudos para Ezequiel perceber que seriam sempre três tampas nas diagonais.

Para o estudante não esquecer a posição da diagonal principal e secundária utilizou as mãos do estudante e pediu que com os indicadores cruzasse os dedos em formato de 'x', onde o indicador da mão direita representa a diagonal principal e o indicador da mão esquerda a diagonal secundária.

O PFI Marcelo falou a Ezequiel, vamos criar um exemplo para encontrar o determinante de uma matriz de ordem 3, cujos elementos tenham a lei de formação  $a_{ij} = i - j$ . Então, primeiramente Ezequiel representou com as tampas a matriz de ordem 3. Em

seguida, Marcelo foi perguntando o valor de cada posição. Conforme a posição do elemento na matriz de ordem 3, Ezequiel localizava a tampa representando a posição e ficava com a mão segurando a tampa. Depois fazia o cálculo em voz alta e o PFI entregava em suas mãos a semente e o próprio estudante a colocava dentro da tampa pet conforme o resultado obtido (sendo positivo, o mulungu e negativo, a lentilha). Atividade ilustrada na Figura 128:

Figura 128 - Regra de *Sarrus*: determinante de uma matriz de ordem 3.



Fonte: VI 02/10/2013 - EJORB - PEM III.

A representação com o kit de MD na Figura 128 corresponde a escrita algébrica dos valores obtidos por Ezequiel em que a matriz  $A$  de ordem 3 foi representado algebricamente como segue:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix} . \text{Aplicar Sarrus:}$$

$$A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{matrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{matrix} . \text{Repetir a 1}^{\text{a}} \text{ e a 2}^{\text{a}} \text{ coluna à direita da matriz.}$$

No início da representação do produto dos elementos da diagonal principal, o PFI confundiu as diagonais e colocou o canudo na posição dos elementos da diagonal secundária. Nesse momento tivemos a certeza que Ezequiel estava compreendendo, pois falou ao PFI

“*essa não é a diagonal secundária*”. E o PFI falou aos outros PFI que estavam próximos “*viram o Ezequiel ensinando o professor? Muito bem.*”.

O PFI se corrigiu e mudou a posição do canudo sobre as tampas que formam a diagonal principal e iniciou a fazer com Ezequiel o produto da diagonal principal e das paralelas. Ezequiel realizou as contas da seguinte forma: foi caminhando na direção do canudo colocando o indicador dentro de cada tampa e oralmente respondeu: “ $(0+0+0)$ ”. O PFI explicou a Ezequiel: “*a regra é a seguinte: o produto da diagonal principal, aí soma*”. Rapidamente Ezequiel reformulou a sua resposta e respondeu “ $0 \times 0 \times 0 = 0$ ”. Vamos para a 2ª diagonal fazer o produto de seus elementos. O estudante respondeu: “ $(-1) \times (-1) \times 2$ ” e o PFI explicou: “*é o produto: menos vezes menos, é?*” Ezequiel respondeu: “*é mais, e um vezes um é um e um vezes dois é dois*”. O PFI continuou a explicação, vamos agora para a 3ª diagonal. Ezequiel respondeu: “*menos dois vezes um é menos dois, vezes um novamente, o resultado é menos dois*”.

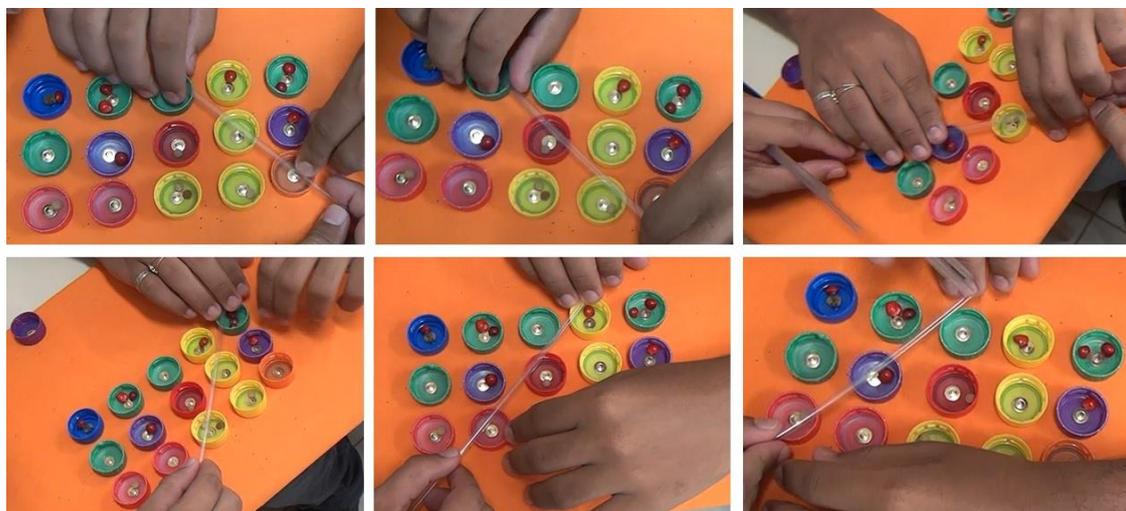
O PFI Marcelo explicou: “*a soma dos produtos das diagonais principais, qual é?*”. E, Ezequiel falou: “*zero mais dois, é igual a dois e dois mais menos dois, é igual a zero*”. E O PFI completou a explicação: “*a soma dos produtos da diagonal principal é zero*”. Ezequiel respondeu: “*zero*”.

O PFI falou: “*agora vamos fazer a diagonal secundária. Toque o canudo e identifique os elementos dentro das tampas e faça o produto dos elementos da diagonal*”. Ezequiel respondeu: “*menos dois vezes zero vezes dois. Menos dois vezes zero, dá zero e zero vezes dois, é igual a zero*”. O procedimento se repetiu para a 2ª diagonal secundária e o estudante foi calculando as respostas mentalmente “*zero vezes menos um vezes um, resultado zero*” e para a 3ª diagonal, o estudante respondeu: “*menos um vezes menos um e, menos um vezes zero é zero*”. A todo momento, o PFI perguntava ao estudante o jogo de sinal da operação de multiplicação.

Finalizando o PFI Marcelo, colocou o canudo na 1ª diagonal secundária e perguntou ao estudante: “*o produto dessa diagonal deu quanto?*”, Ezequiel respondeu: “*zero*”, passou o canudo para a próxima diagonal e perguntou: “*dessa outra?*” O Estudante disse: “*zero*” e “*da seguinte?*”. Ezequiel: “*zero*”. Marcelo falou: “*subtrai os produtos encontrados menos zero menos zero menos zero dá? zero*”. Agora, concluiu o PFI: “*a soma do produto das diagonais principais foi?*”. Ezequiel falou: “*zero*” e Marcelo perguntou: “*e os das diagonais secundária subtraídos?*”. O estudante respondeu: “*zero*”. Disse o PFI: “*então zero menos zero?*”. Ezequiel: “*zero*”, e Marcelo concluiu com a pergunta: “*então o determinante da matriz de ordem 3 é quanto?*”. O estudante falou: “*zero, podendo ser representado com o kit de MD*”.

por uma tampa pet vazia”. Todo o processo de intervenção para realizar o cálculo do determinante de uma matriz de ordem 3 com a Regra de *Sarrus* está ilustrado na Figura 129.

Figura 129 - Regra de *Sarrus*: determinante de uma matriz de ordem 3.



Fonte: VI 02/10/2013 - EJORB - PEM III.

Concluimos a intervenção com a correção da atividade do cálculo do determinante de matrizes de ordem 1 e 2, deixando para explicar para os outros estudantes da turma a regra de *Sarrus*<sup>105</sup> em outra aula.

A seguir, apresentaremos a terceira intervenção realizada com a estudante Thaís do 3ºano do Ensino Médio da Escola Glória Perez. Esclarecemos que as ações com a estudante cega ocorreram no Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre (CAP-AC) com a permissão do Diretor, por ser o local aonde a estudante cega trabalha no período da manhã como ledora do material em Braille.

As intervenções com a estudante se deram com o grupo G1 composto pelos PFI Cristiano, Lucas, Adevilson, Gracinete e Elimara, com o assunto de trigonometria. O grupo preparou vários materiais didáticos para aferir os conhecimentos prévios da estudante (com cegueira de nascença). Dentre eles, utilizaram os triângulos em EVA (isósceles, equilátero, escaleno e retângulo); triângulos feitos em fios de cobre e um esquadro adaptado representando um triângulo retângulo. Com a nossa orientação, o grupo utilizou o *Software GeoGebra*, carretilhas e barbante encerado fazendo adaptações do Teorema de Pitágoras e de triângulos retângulos para o ensino do seno, cosseno e tangente de um ângulo .

<sup>105</sup> Esclarecemos que a Regra de *Sarrus* foi explicada somente ao estudante cego Ezequiel, que rapidamente assimilou o cálculo do determinante de matrizes de ordem 1 e 2 e dessa forma avançou no conhecimento do determinante para a matriz de ordem 3 (Regra de *Sarrus*). Os demais estudantes da turma trabalharam o cálculo do determinante até a matriz de ordem 2.

No primeiro encontro (08 de outubro de 2013) realizado com Thaís no CAP-AC, o nosso objetivo foi apresentar vários recursos didáticos e identificar os conhecimentos prévios da estudante. Nossa intervenção contou com os PFI Cristiano e Lucas, a professora especialista da escola Glória Perez e uma equipe de três profissionais do CAP-AC que acompanharam nossas ações com a estudante Thaís. Na Figura 130, a apresentação dos materiais utilizados com a estudante.



Na Figura 130, os PFI Cristiano e Lucas utilizaram para ensinar a estudante Thaís como recursos didáticos barbante para dar a noção intuitiva de reta; o multiplano retangular, utilizando três pinos sem estarem alinhados e um barbante para a noção de ângulo. Tendo percebido a dificuldade da estudante em compreender a noção de ângulo com os materiais didáticos adaptados e com o multiplano retangular, sugerimos a Thaís que utilizasse o próprio corpo, no caso a sua mão esquerda com os dedos indicador e médio estendidos para que explicássemos a noção de ângulo.

Sendo identificada a facilidade de Thaís em compreender noções de espaço a partir de seu corpo, o PFI Cristiano utilizou o próprio braço da estudante para classificar os triângulos quanto aos ângulos, destacando o ângulo reto, raso, agudo, obtuso com o movimento do seu braço. Também utilizou a própria mesa onde a estudante estava sentada para mostrar as laterais como os lados, a quina da mesa como o ângulo de  $90^\circ$  e com um palito de churrasco ligando os dois lados (apresentados como catetos) que formou esse ângulo como a hipotenusa, o lado maior do triângulo formado.

Também foi apresentado à estudante o multiplano circular (para o estudo da trigonometria) para diferenciar do multiplano retangular utilizado para o ensino de gráficos e outros conceitos da matemática. Percebemos que a estudante confundiu a noção de horizontal com vertical e apresentamos outros recursos confeccionados pelos PFI para trabalharmos a

classificação dos triângulos quanto aos lados (equilátero, isósceles e escaleno). Detalhes na Figura 131.

Figura 131 - Primeira intervenção com os PFI e a estudante Thaís no CAP-AC.



Fonte: VI 08/10/2013 - CAP-AC - PEM III.

Para trabalhar com medidas utilizamos uma régua adaptada, como também um kit de desenho adaptado em relevo e mostramos a estudante como reconhecer as medidas dos lados do triângulo. Também detectamos que a estudante não tinha dificuldades em ler e escrever no sistema Braille, pois fazia o trabalho de revisão em Braille nos livros e materiais complementares no CAP-AC que vão para as escolas. Também foi adaptado um triângulo retângulo com um esquadro para ensinar a trigonometria, a ideia de seno, cosseno e tangente no triângulo retângulo, ilustrado na Figura 132:

Figura 132 - Materiais utilizados com a estudante Thaís do 3º ano do Ensino Médio.



Fonte: VI 08/10/2013 - CAP-AC - PEM III.

Nessa etapa da intervenção a estudante Thaís declarou:

*Tenho dificuldade de identificar os lados que formam o ângulo, identifico um e não sei qual o outro até porque quando a gente trabalhava com isso a gente não tinha muito acesso a essas figuras. A Nete [professora especialista da SRM] que me acompanhou ela ia falando olha Thaís aqui no quadro*

*tá escrito assim, ela mostrava com o dedo. Nete eu não estou conseguindo entender muito bem. (VI 08/10/2013 – Thaís - trecho da gravação da intervenção realizada pelo G1- PEM III).*

Para sanar as dificuldades na compreensão dos lados de um triângulo e, em especial, dos catetos e da hipotenusa de um triângulo retângulo, relatadas por Thaís, o PFI Cristiano sugeriu: *“faz o seguinte, desliza o seu dedo nos lados do triângulo e tenta identificar se quando tu deslizas teu dedo na lateral consegues tocar no ângulo de 90°. Qual o lado que deslizou?”*. Thaís respondeu: *“daqui pra cá”*. E o PFI explicou: *“Então, quando você deslizou seu dedo nesse lado conseguiu chegar no ângulo de 90°. Deslizando para cima encontrou o ângulo de 90°”*. Thaís falou: *“achei”*. E, Cristiano continuou: *“pelos dois lados consegues identificar o ângulo de 90°, não é?”*.

Para a estudante não esquecer que os lados que formam o ângulo de 90° são os catetos fizemos a mesma atividade utilizando o braço da estudante, pois percebemos que quando utilizava os seus dedos a noção de ângulo era compreendida melhor. Para que Thaís compreendesse melhor, perguntamos: *“quais são as partes do braço que chegam ao cotovelo, que representa o ângulo de 90°? Deslizou a mão tocando na região do antebraço e do punho de Thaís, mostrando quais os lados que formam o ângulo de 90°”*.

Na continuidade, o PFI Lucas entregou nas mãos da estudante Thaís um triângulo retângulo em EVA e continuou a explicação: *“localiza o ângulo de 90°?”*. A estudante conseguiu, e o PFI Cristiano prosseguiu e deslizou os dedos de Thaís na lateral do triângulo para ela perceber os lados e explicou: *“o 3° lado não toca o ângulo de 90°, o lado que você está pegando toca o ângulo de 90°?”*. Thaís disse: *“não”*. O PFI perguntou: *“qual o nome do lado que não toca o ângulo de 90°?”*. Thaís respondeu: *“hipotenusa”*. Aproveitamos para reforçar a informação: *“lembra, a hipotenusa sempre é o lado maior”*. O PFI Lucas colocou um palito de churrasco ligando o ângulo de 90° ao lado maior para quando a estudante tocasse no ângulo de 90° e fizesse o caminho do palito de churrasco, encontrando o lado oposto (a hipotenusa).

E Thaís explicou: *“os lados que tocam o ângulo de 90° são os catetos, o cateto toca o ângulo de 90° e a hipotenusa não toca no ângulo de 90°”*. E, para se certificar que a estudante tinha compreendido o PFI apresentou outro triângulo retângulo impresso no *GeoGebra* e adaptado com barbante encerado azul (representando a hipotenusa) e os catetos com o caminho traçado com carretilha que com o toque a estudante cega sentiu as linhas pontilhadas representando os catetos. E, na junção das linhas o ângulo reto de 90°, também tracejado formando um quadradinho. Ver nas figuras 131 e 131.

A professora especialista da SRM falou a Thaís, incentivando-a: “*you vai começar a amar a matemática*”. Thaís disse: “*vou ser bem sincera eu não gosto, eu não tinha acesso a essas figuras. Com as figuras deu pra ter uma ideia. O que é um cateto, uma hipotenusa. Agora quando chega a parte de fazer o cálculo*”.

A seguir, foi apresentada a estudante adaptação feita pela docente da UFAC do Teorema de Pitágoras, conforme a Figura 133.



Primeiramente Thaís reconheceu com o tato o triângulo retângulo na parte central da adaptação, localizou o ângulo de  $90^\circ$ , depois o lado de  $3 \text{ u.m.}$  (com um quadrado na cor rosa) e o lado de  $4 \text{ u.m.}$  (com um quadrado na cor amarela) que representam os catetos e por fim, o lado maior medindo  $5 \text{ u.m.}$  (quadrado na cor verde) representando a hipotenusa.

O material foi primeiramente feito no *GeoGebra* e impresso no papel A4 40 kg, depois colamos papel contact nos quadrados. Fizemos em Braille as numerações 3, 4 e 5 representando as medidas dos lados do triângulo retângulo. Por fim, passamos a carretilha para fazermos o alto relevo pontilhado nos quadrados para a estudante cega perceber com o tato quantos quadradinhos está em cada quadrado maior. No de lado  $3 \text{ u.m.}$  tem  $9 \text{ u.m.}$ , pois  $3^2=9$ , e assim para os demais, representando que  $5^2=3^2+4^2$ .

Informamos que a turma de *PEM IV* e *PEM III* tentou assistir às aulas na escola desde o início do ano, mas com a reforma a gestão não permitiu por falta de espaço. Retomamos novamente em setembro, levamos as documentações solicitadas, mas tivemos dificuldades com o horário do professor de matemática, no período da tarde chocou com as aulas dos PFI de matemática ficando inviável acompanhar mais de perto as ações na sala da estudante. Perguntou a estudante se sua cegueira foi de nascença e ela respondeu que sim. Explicou que

a quantidade de materiais apresentados a estudante no momento de intervenção do dia 08 de outubro, foi para identificar os conhecimentos prévios, pois tinham que saber com quais materiais a estudante entenderia melhor o assunto a ser trabalhado (trigonometria). E, falou a estudante, aos PFI e a professora especialista da escola Glória Perez:

*Ela tem que se familiarizar primeiro e também a linguagem que vamos utilizando para ela compreender. A gente assiste à aula do professor para perceber como ele explica para explicarmos parecido. A ideia é que você comece a fazer os cálculos utilizando o sorobã e escreva as atividades no Braille. Nossa ideia como você não teve muito contato com as figuras, você comece a fazer os cálculos matemáticos no sorobã, pois a professora Maria de Fátima está aqui e também colabora para todos aprendermos juntos. (VI 08/10/2013 – PF Salete - trecho da gravação da intervenção realizada pelo G1 - PEM III).*

*Thaís disse: “Eh! Leva o material e diz ele tá explicando assim, porque o que o pessoal tá vendo no quadro não estou conseguindo ver. Vou conseguir aprender matemática [...] o CAPDV é uma escola. O Keury me acompanhou tudo na matemática, mas eu não consegui aprender”.*

A professora especialista (PE) Nete declarou:

*Observando a Thaís em sala de aula e a Thaís aqui no CAP-AC com vocês ela foi muito bem ela nunca teve essa acessibilidade e hoje pela primeira vez eu acredito que ela foi muito bem que depois quando tiverem a oportunidade de ouvir o professor em sala de aula vai clarear muitas coisas, vai ser muito bom. (VI 08/10/2013, PE Nete - trecho da gravação da intervenção realizada pelo G1 - PEM III).*

Dentre as intervenções realizadas pelo grupo G1, escolhemos para detalharmos a do dia 18 de outubro de 2013, em que o PFI Cristiano explicou à estudante Thaís o Ciclo Trigonométrico utilizando no primeiro momento como material didático o multiplano circular (FERRONATO, 2002) e no segundo momento o próprio corpo da estudante com a utilização do seu guia (bengala longa).

Iniciamos a intervenção entregando nas mãos de Thaís o multiplano circular para que primeiramente a estudante se familiarizasse com as suas marcações. O multiplano circular possui 72 furos na circunferência, distribuídos de cinco em cinco graus, além dos furos da extremidade possui 12 furos no seu interior que representam a projeção do raio sobre os eixos, nos ângulos de 30°, 45° e 60° e um furo central. Ainda apresenta uma marcação em relevo nos ângulos de 30°, 60°, 120°, 150°, 210°, 240°, 300°, 330° (FERRONATO, 2002).

Auxiliando o PFI Cristiano destacamos o centro do multiplano que a estudante percebeu com o toque das mãos, pois tinha uma abertura maior que os demais furos na extremidade da circunferência e com um formato diferente do outros furos. Rapidamente Thaís percebeu a diferença do centro para os demais pontos. Pediu para colocar o multiplano sobre a mesa para perceber com as mãos as linhas na vertical e horizontal na direção do centro. Thaís trocou o que é vertical e horizontal, pois ao pedirmos para tocarmos na

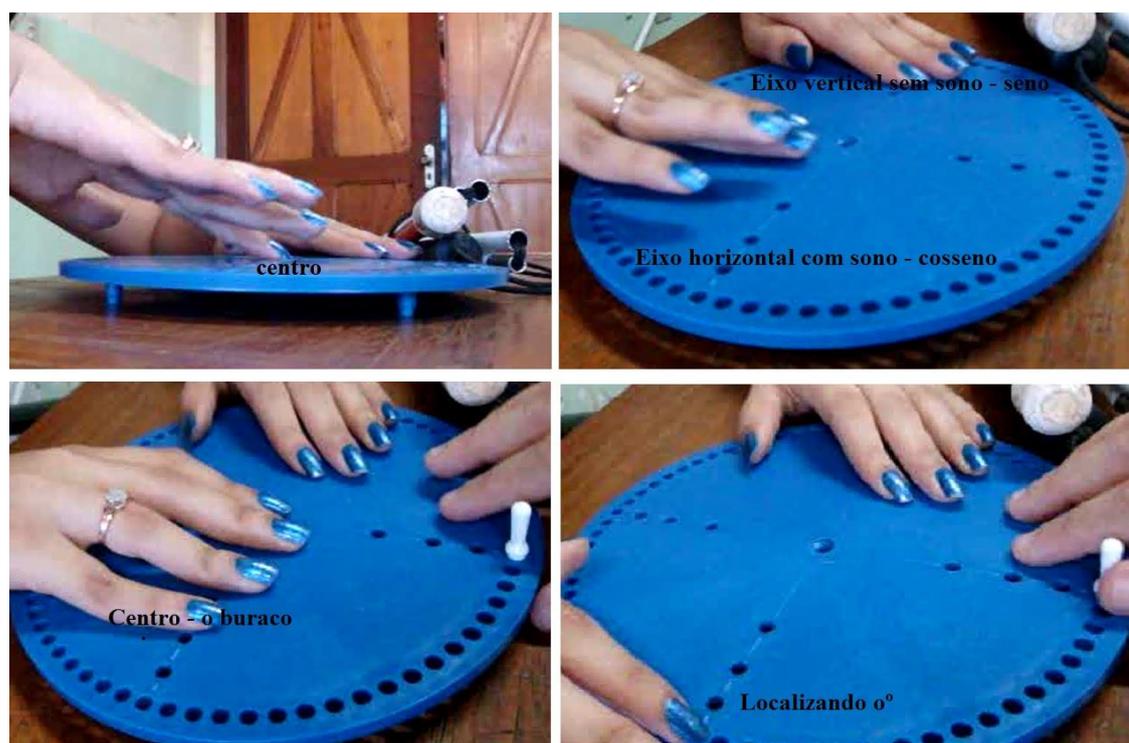
horizontal a estudante tocou com as mãos na vertical e esclarecemos: “*horizontal é deitado - com sono e vertical está em pé, sem sono*”.

Para Thaís memorizar os conceitos de seno e cosseno explicamos de forma prosaica e poética o que segue:

*Quem está em pé está sem sono e quem está deitado está com sono, então quem está com sono é cosseno e quem está sem sono é seno. Quando tens a reta que está sem sono (passa a mão nela) e na reta que está com sono. A reta que está com sono, deitada, vai encontrar os valores do cosseno e a que está sem sono, em pé, os valores do seno (VI 08/10/2013 - PEM III).*

Thaís sem dificuldade identificou a reta horizontal – eixo dos  $x$  – como o *cosseno* e a reta vertical – eixo dos  $y$  – como o *seno*. Depois, localizou sem dificuldade o centro do multiplano circular. Foram explicando que as retas se cruzam e dividem o multiplano em quatro partes. Vamos colocar algumas marcações para você aprender a se situar no multiplano (Figura 134 explica a ação acima referida).

Figura 134 - Ações com o multiplano circular no CAP-AC com Thaís.



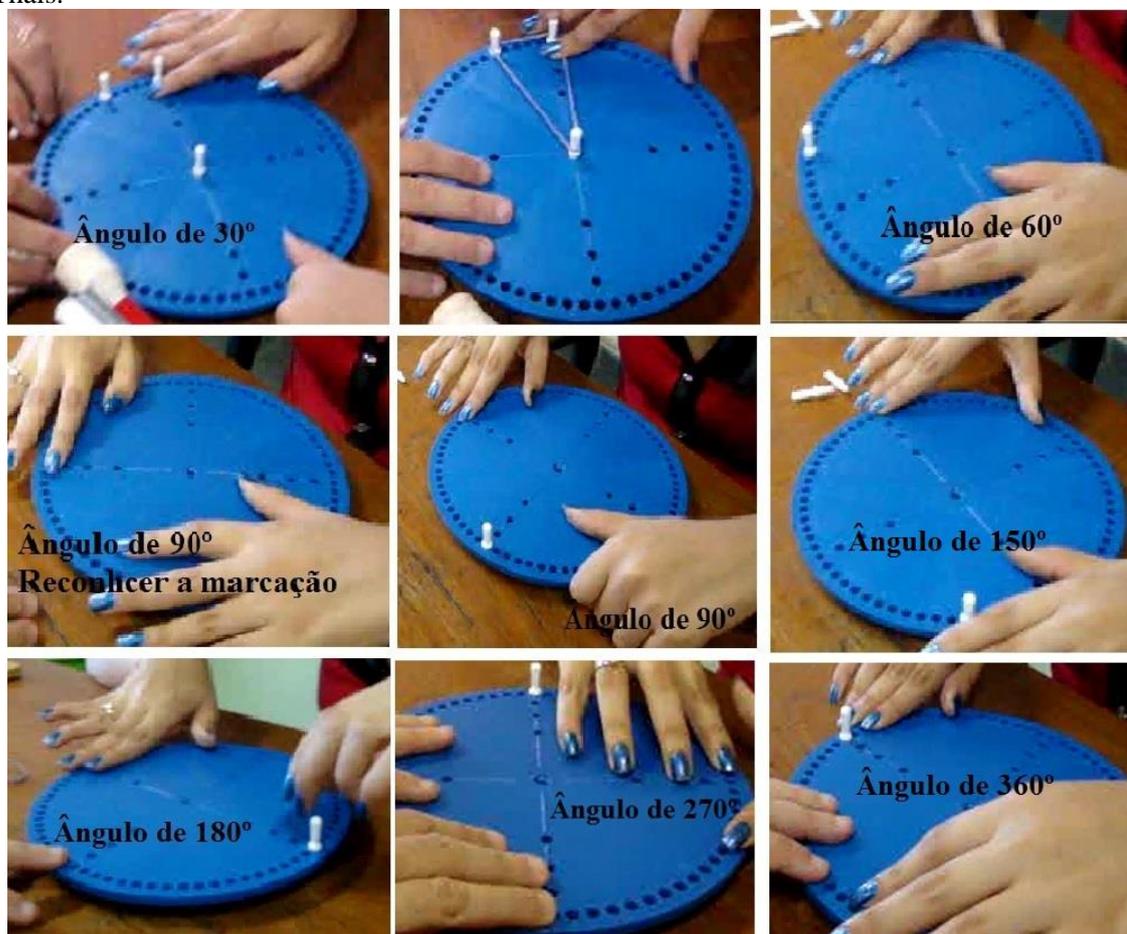
Fonte: VI 18/10/2013 - CAP-AC - PEM III.

Começamos a intervenção sobre trigonometria com a estudante se posicionando no centro do multiplano com o objetivo de ensiná-la a reconhecer os ângulos de  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$  e  $360^\circ$ , coincidindo com o  $0^\circ$ , ou seja, uma volta na circunferência. Para isso, falamos “*se posiciona no centro do multiplano e caminha com a sua mão na reta com sono para a direita e acha o último ponto, esse ponto é o  $0^\circ$* ”. Thaís falou “*esse do canto é o  $0^\circ$* ”. Continuamos explicando: “*agora você vai caminhar no contorno, na circunferência, nas laterais, não é nas*

retas e vai subindo e cada um desses pontos na extremidade é 5°. Caminha com o indicador até 90°.

Novamente explicamos à Thaís “voltando, localiza o centro, caminha na reta com sono para a direita e encontra o 0°”. Thaís fez sem dificuldade e falou em voz alta “um, dois, três, quatro. É o 4° ponto para a direita”. Dissemos: “isso. Esse 4° ponto é o 0°”. E continuou: “agora a partir do 0° localiza o 1° ponto, para cima e para nele, esse é o 5°, o próximo 10° e caminha até encontrar um pino que representa 90°. Cada buracinho, ou ponto que for subindo corresponde mais 5°”. Dessa forma, a estudante foi localizando os ângulos de 30°, 60°, 90°, 150°, 180°, 270° e 360°. Vejamos os passos na Figura 135:

Figura 135- Reconhecendo os ângulos e quadrantes no multiplano circular no CAP-AC com Thaís.



Fonte: VI 18/10/2013 - CAP-AC - PEM III.

Para encontrar a posição do ponto na extremidade da circunferência que correspondeu a 0°, 30°, 45°, 60°, 90° e os demais, o ponto de partida sempre o centro do multiplano ou da circunferência. Após localizar o centro Thaís caminhou com a sua mão direita tocando com indicador quatro pontos para a direita e parou no último ponto em que localizou o 0°. Depois localizou 5°, 10°, 15°, 20°, 25° e finalmente 30°. A estudante contou seis pontos (buraquinhos)

caminhando na extremidade da circunferência para cima, pois sabia que cada ponto correspondia a  $5^\circ$ . Parou no ponto correspondendo a  $30^\circ$  e pedimos para ela sentir a esquerda um pontinho em alto relevo parecido com uma marcação em Braille.

Em seguida, pedimos ao PFI Cristiano pegar três pinos e colocar no centro, nos pontos correspondentes a  $0^\circ$  e  $30^\circ$  e passar uma liga para a estudante sentir com o tato o ângulo de  $30^\circ$ . Falamos para Thaís: *“três pinos vão te definir um ângulo. O caminho de  $0^\circ$  ao centro e depois até  $30^\circ$ , define o ângulo de  $30^\circ$ . O arco de  $30^\circ$  é a distância entre os dois pinos na extremidade da circunferência de  $0^\circ$  até  $30^\circ$ ”*. E Thaís disse: *“definir o ângulo eu já tenho ideia”*. Assim, foi explicado que nos ângulos de  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$  e  $360^\circ$  que coincidiu com  $0^\circ$ , todos esses têm uma marcação de uma reta que seu caminho chega ao centro.

A estudante também aprendeu como encontrar o arco de  $90^\circ$ , fazendo o caminho com a mão direita na extremidade da circunferência de  $0^\circ$  até o  $90^\circ$  e assim para os demais arcos de  $180^\circ$ ,  $270^\circ$  e  $360^\circ$ , completando uma volta na circunferência. Quando a estudante chegou na posição de  $90^\circ$ , percebemos sua dificuldade de compreender a localização, pois os pontos a partir de  $90^\circ$  começaram a descer e ela queria fazer a contagem subindo com o indicador. Pedimos para ela fazer o caminho no sentido anti-horário como estávamos fazendo desde o início. E falamos novamente: *“lembre-se quando sair do  $0^\circ$  e encontrar o próximo traço é  $90^\circ$ , o outro é  $180^\circ$ . Não esqueça a posição do multiplano, localizar o centro, o 1º traço (reta) à direita e encontrar o  $0^\circ$ , essa é a posição inicial”*.

O PFI Cristiano explicou: *“chamamos de  $90^\circ$  o ângulo reto. Depois caminhamos meia volta na circunferência tem o arco de  $180^\circ$ , ângulo raso”*, conforme a Figura 190. Como Thaís estava com sono, pedimos para a estudante ficar em pé e fazer a atividade que fizemos com o multiplano se movimentando com a bengala longa, que chamamos de guia e Thaís falou: *“me dá meus olhos, agora eu acerto tudinho”*.

Primeiramente, caminhamos em volta da estudante e pedimos para ela virar acompanhando a sua voz, onde a posição inicial foi  $0^\circ$ , caminhou até  $90^\circ$  e falamos: *“Thaís gira até aonde está a minha voz, e disse um giro é  $90^\circ$ , agora mais  $90^\circ$ , fez dois giros, de novo até a minha voz,  $270^\circ$  três giros e uma volta completa minha voz está na mesma posição inicial junto com a voz do Cristiano, quatro giros que é  $360^\circ$ ”*. Nesse momento percebemos que a estudante com muita facilidade utilizando a audição e o movimento do seu corpo fez os giros identificando um giro  $90^\circ$ , dois giros  $180^\circ$  - meia volta, três giros  $270^\circ$  e quatro giros  $360^\circ$  - uma volta completa.

Dando continuidade, o PFI Cristiano fez como referência para os giros a bengala longa de Thaís, como a estudante chama de *“meus olhos”* e com Thaís em pé de frente para o

PFI com a bengala a sua frente na posição inicial de  $0^\circ$ . Pediu para a estudante colocar a bengala na sua lateral esquerda e girar o corpo de frente para a bengala sem tirá-la do lugar. E falou: “*agora você está de frente para a bengala*”. E Thaís afirmou: “*quando eu fico de lado é  $90^\circ$* ”. Cristiano disse: “*isso, agora põe a bengala novamente ao seu lado*”. E Thaís: “*ao meu lado mais à esquerda*”. O PFI falou: “*girar só o seu corpo até ficar de frente para ela*”. A estudante respondeu: “*é  $180^\circ$* ”. O professor repetiu mais duas vezes o comando “*colocar a bengala a sua esquerda e girar só o corpo mais  $90^\circ$* ”. Thaís respondeu sem dificuldade “ *$180^\circ$  mais  $90^\circ$ ,  $270^\circ$  e depois  $270^\circ$  mais  $90^\circ$ ,  $360^\circ$* ”. Veja os detalhes na Figura 136:

Figura 136 - Reconhecendo os ângulos de  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$  e  $360^\circ$  com o corpo e a bengala longa.



Fonte: VI 18/10/2013 - CAP-AC - PEM III.

Perguntamos se ela entendeu melhor e Thaís respondeu demonstrando novamente a atividade no sentido anti-horário e falou “ $90^\circ$  fico de lado,  $180^\circ$  de costas,  $270^\circ$  de lado de novo e  $360^\circ$  de frente para vocês. Agora sim, deu para ter uma ideia, fazendo com o corpo eu até entendo melhor”.

Continuamos revisando a atividade e acrescentando agora os quadrantes conforme os seus giros. Na posição inicial  $0^\circ$ , pedimos para girar  $90^\circ$  e Thaís ficou de lado e explicamos que de  $0^\circ$  até  $90^\circ$  estamos no 1º quadrante e o PFI continuou explicando de  $90^\circ$  até  $180^\circ$  e Thaís girou novamente ficando de costas, você está no 2º quadrante que são os ângulos maiores que  $90^\circ$  e menores que  $180^\circ$ . Cristiano perguntou: “*gira mais  $90^\circ$  e parou em qual valor?*”. A estudante falou: “ *$270^\circ$* ”. E o PFI disse: “*então os valores de  $180^\circ$  até  $270^\circ$ , você está no 3º quadrante, agora completa o 4º quadrante*”. E Thaís finalizou com o giro saindo de  $270^\circ$  e chegando em  $360^\circ$  ficando de frente.

Utilizando o corpo e a bengala longa para realizar a atividade Thaís declarou que: *“ajudou muito, o entendimento é melhor voltei para a posição  $0^\circ$  novamente, compreendi até melhor do que visualizando coma figura [multiplano circular]. Para ver como o nosso corpo ajuda né!”*. Detalhes da intervenção na Figura 136.

Esclareceu a Thaís: *“você parou na mesma posição do  $0^\circ$ , mas como deu uma volta na circunferência (um giro com o corpo) equivale ao ângulo de  $360^\circ$ . Quando você deu uma volta é como se você fosse o centro da circunferência. Quando vai girando os arcos tem a mesma distância do centro, por exemplo, os teus pés, você formou a figura de uma circunferência que é uma figura redonda”*.

Thaís falou: *“posso até afastar a bengala e girar e aonde ela toca são os pontos”*, ao que esclarecemos: *“então o centro são os teus pés”* e ela refez a atividade sem dificuldade identificando os quadrantes e os ângulos de  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$  e  $360^\circ$ .

Com isso Thaís nos deu uma ideia de que poderíamos explicar a noção de seno e cosseno também utilizando o seu próprio corpo, conforme a Figura 137:



Pedimos para a estudante abrir os braços e que o eixo dos cossenos (está com sono - deitado – eixo  $x$ ) foi representado pelo braço esticado da ponta da mão esquerda até a mão direita e o eixo do seno (está sem sono - em pé – eixo  $y$ ) da cabeça até a ponta dos pés.

Thaís feliz declarou: *“não tem como esquecer”* e a professora especialista Nete falou: *“ela vai lembrar sempre”*. Para a estudante entender os catetos e a hipotenusa utilizamos o seu corpo da seguinte maneira: pedimos para estender apenas o braço esquerdo, aonde o caminho da perna esquerda chegando à axila é um cateto, da axila até a ponta da mão esquerda é outro cateto. O caminho da perna esquerda até a axila e da axila até a mão

esquerda formam um ângulo de  $90^\circ$  e inclinando a bengala longa que vai do pé esquerdo até a mão esquerda e está inclinada é a hipotenusa.

Apresentamos o triângulo retângulo adaptado da Figura 131, com uma marcação de um quadradinho representando o ângulo de  $90^\circ$  (ângulo reto) e que dois lados formam esse ângulo de  $90^\circ$  que são os catetos e na sua frente está o lado maior que é a hipotenusa. Conforme o outro ângulo destacado na Figura 131 vai encontrar o valor do cosseno desse ângulo. O PFI falou: “o cosseno no triângulo retângulo é dado por cateto adjacente (vizinho) sobre a hipotenusa”. Com o tato, a estudante conseguiu identificar o cateto adjacente e a hipotenusa. O PFI perguntou: “se a medida do cateto adjacente vale  $\sqrt{3}$  e a hipotenusa for 1?” e Thais respondeu: “o cosseno é a divisão do cateto adjacente pela hipotenusa então é  $\frac{\sqrt{3}}{1}$ ”.

### 4.3 A AVALIAÇÃO REFLEXIVA NA/DA PRÁTICA DOCENTE

Nessa seção apresentamos a avaliação reflexiva dos colaboradores que surgiram no percurso da pesquisa.

#### 4.3.1 Avaliação reflexiva dos PFI

A avaliação reflexiva se apresenta nos MPFI, na análise de vídeos e nos momentos de socialização com as disciplinas de *Práticas de Ensino de Matemática III* e *IV* no âmbito da UFAC, nas Escolas Inclusivas e no Colégio de Aplicação/UFAC.

##### 4.3.1.1 Memoriais

No âmbito das discussões do ensino inclusivo de matemática por parte dos PFI, destacamos as reflexões nos memoriais dos PFI que se mostraram sensibilizados e desafiados (como os demais da turma) a adquirir uma formação inclusiva, contando com a dinâmica participação da estudante cega nas aulas de *PEM IV*:

A PFI Ana Karoline:

*Hoje conhecemos a Luana, uma moça muito linda, que apesar de ser deficiente visual não se deixa vencer por suas limitações. Através dela podemos entender que a rede de ensino está deixando a desejar em relação a inclusão.*

*Eu particularmente adorei conhecer a Luana. Além da experiência e do conhecimento que estou adquirindo através dela, já a tenho como amiga (MPFI Ana Karoline, 28/02/2013).*

**Já a PFI Jaíres relatou que:**

*A professora nos apresentou a aluna Luana do colégio Armando Nogueira, portadora de deficiência visual.*

*O objetivo dessa aula foi o de ensinar conceitos para a Luana de maneira que ela compreenda. Podemos assim, compreender as suas dificuldades.*

*Ela nos relatou que a escola não possui nenhum material adaptado para ela, que sofreu bullying, e que muitas vezes é difícil compreender as aulas por causa dos barulhos que os alunos fazem.*

*Ela disse que tem dificuldades para entender símbolos matemáticos. E a prova da estudante é toda no braille (MPFI Jaíres, 28/02/2013).*

**Jhonatas destacou que:**

*Na aula de hoje a professora nos surpreendeu com a presença da aluna Luana do colégio Armando Nogueira, que é deficiente visual.*

*Luana também é atleta. Foi falado um pouco sobre ela e sobre a aula que a professora e dois colegas acompanharam.*

*Em seguida, trabalhamos a sequência 01 e vimos de que forma esse conteúdo poderá ser dado para alunos com deficiência, fomos trabalhando minuciosamente com a aluna, tentando ver atentamente que informações foram captadas e quais as dificuldades encontradas e a professora relatou em sala de aula não tinha nem o material necessário para que ela possa obter as informações dos referentes conteúdos.*

*Já foi apresentado nessa aula o nivelamento do Ensino Médio que faz parte do caderno do professor. Em seguida, a professora dividiu as sequências didáticas para os grupos, para que assim eles possam trabalhar as sequências.*

*Eu e o colega Ocicley Lima ficamos com a sequência I do segundo ano do Ensino Médio.*

*Ela também nos disse que temos que pensar em materiais concretos para serem incrementados nas sequências (MPFI Jhonatas, 28/02/2013).*

**A PFI Marcilene comentou que:**

*A aula começou ótima, com a apresentação da Luana, a moça é portadora de deficiência visual.*

*A Salete pediu para Luana ler em Baille. Logo após, mostrou um vídeo da aula da Luana, como é o seu dia na escola, é muito difícil, falta material para que ela pudesse ter uma aula de qualidade.*

*Ela falou da experiência dela na sala de aula, e quando disse que é bem difícil devido a necessidade de material, ela falou bastante, foi uma experiência única para nós futuros professores. Ela deu a mão para todos da sala, se interagiu com todos. Foi uma ótima aula (MPFI Marcilene, 28/02/2013).*

**E, Alaiane:**

*A professora trouxe a Luana que é uma aluna da escola Armando Nogueira e possui deficiência visual.*

*Foi explicado um pouco de como devemos produzir o material para trabalhar com esses tipos de alunos.*

*Foi trazido um pouco de material produzido em braille, ela leu e a professora explicou um pouco do trabalho que ela desenvolveu com a Luana.*

*Será que nossas escolas estão preparadas para receber esses alunos?*

*O objetivo da aula foi para nos ensinar a produzir o material de forma que a Luana compreendesse. (MPFI Alaiane, 28/02/2013).*

Nos memoriais acima referidos, os professores em formação inicial reconheceram o desafio de ensinar para estudantes cegos, as dificuldades latentes na escola com a gravação da primeira aula do CEAN (no dia 25/02/2013) assistida durante a aula de *PEM IV* (no dia 28/02/2013) na UFAC, com a participação da estudante Luana, que demonstrou as suas dificuldades, como suas habilidades durante a aula na realização das atividades com a nossa colaboração e dos professores em formação inicial. Os PFI ficaram surpresos com a presença da estudante na UFAC e declararam que foi uma experiência única, surpreendente e importante para a sua formação.

Vejamos a reflexão no memorial da PFI Jaíres, sobre as intervenções com a *PEM IV* na Figura 138:

Figura 138 - Reflexão da PFI Jaíres com os momentos de intervenção com a *PEM IV*.

A prática de Ensino foi extremamente importante para a minha formação, pois a partir dela fomos para a sala de aula vivenciar a prática dos professores, bem como suas dificuldades durante o processo da faculdade muitas vezes não é insinuado ao aluno como lidar com as barreiras que serão encontradas em sala e a disciplina de prática de Ensino nos proporciona uma visão privilegiada das dificuldades e a maneira como enfrenta-las.

Quemos que é possível a inclusão do aluno com deficiência visual, e que apesar de o professor não ter sido preparado para lidar com as diferenças, ele pode sim conseguir ensinar o aluno. A inclusão é possível.

Lidar com os alunos, observar suas dificuldades, oientá-los, nos ajuda a melhorar nossa prática, aumentou nossa experiência, que ajuda a aliar a teoria que conhecemos bem, com a prática.

Fonte: MPFI Jaíres - 06/05/2013. [Grifo nosso].

Para a PFI Alaiane:

**Bom, eu acho que ser professor é desafio, então o simples fato de ensinar, ou seja, passar um conteúdo para um aluno se torna uma meta a ser alcançada. Quando começamos a matéria Prática de Ensino da Matemática IV, eu achava muito difícil explicar um assunto sem partir da definição, e agora vejo que é possível. Eu não conseguia partir de um exemplo para explicar, agora percebo se eu estudar um pouco mais consigo. Achava muito difícil construir material concreto para ensinar alunos cegos.**

*No decorrer das aulas muitos obstáculos foram superados, pelos menos para mim, não que eu achei fácil ensinar pessoas cegas, mas para mim abriu bastante a mente em relação a isso. Portanto, posso dizer que essa disciplina me ajudou a abrir a mente, quanto a mais coisas que eu achava difícil, me ajudou a ver que a dificuldade está dentro de cada pessoa, mas se nos esforçamos podemos superar os obstáculos e os desafios.*

*Acredito que com esforço e dedicação podemos superar barreiras. Percebi através das idas nas escolas que o difícil pode ser gratificante, quando ensinamos alguém que não vê, percebemos que a dedicação traz a satisfação de ver que essas pessoas estão aprendendo e se superando.*

*Portanto, foi gratificante poder ajudar outras pessoas com necessidades diferentes ( MPFI Alaiane, 02/05/2013).*

A PFI Alaiane nos colocou que muitos obstáculos foram superados, tais como ensinar matemática não iniciando pela definição, a construção de materiais concretos para ensinar estudantes cegos e a sua gratificação de ver os estudantes cegos se superando e aprendendo matemática, com a nossa ação nas escolas, conforme o seu memorial.

Na Figura 139, destacamos a opinião de Alaiane sobre a relação da disciplina de *PEM IV* e a inclusão dos alunos com necessidades especiais nas escolas observadas.

Figura 139 - Reflexão da PFI Alaiane com os momentos de intervenção com a *PEM IV*.

profª. na minha humilde opinião  
a sua disciplina foi muito proveitosa,  
me fez pensar em que profissional eu  
quero ser, e até mesmo que profissio-  
nal está sendo. No entanto quanto  
a inclusão dos alunos com neces-  
sidades especiais, na minha opinião,  
ainda não houve de fato, pois os  
docentes ainda não estão preparados  
e nem mesmo as escolas, eles não  
conseguem ainda incluir esse aluno  
no ambiente da sala de aula.  
Uzo que ainda é necessário um  
esforo muito maior, uma preparação  
melhor da equipe docente, quem sa-  
be através do seu exemplo alguma  
coisa muda. num futuro próximo.

Fonte: MPFI Alaiane - 03/05/2013. [Grifo nosso].

A PFI Alaiane apontou a disciplina de *PEM IV* como proveitosa para a sua formação, pois a fez refletir que profissional esta sendo e que quer ser. Também acredita que a inclusão ainda não aconteceu de fato nas escolas e apontou como necessário uma preparação da equipe docente e da escola e lançou que através do nosso exemplo alguma coisa possa mudar.

Na Figura 140, a reflexão da PFI Mariana:

Figura 140 - Reflexão da PFI Mariana com os momentos de intervenção com a PEM IV.

Iana, Elina e eu fomos no CERB, desen-  
 volver uma atividade utilizando o multiplano...  
 Foi muito proveitoso como estudo, pois  
 sanamos algumas dificuldades e constatamos  
 que para passarmos como professores os mesmos  
 exercícios que praticamos para alunos videntes e  
 não videntes o tempo para o aluno compreender  
 e responder as atividades é curto! Principalmente,  
 se formos alunos deficientes visuais, porque a to-  
 do momento devemos criar no concreto as  
atividades para serem melhor resolvidas!  
 Com isso penso que sempre que de-  
seenvolvermos as atividades para uma sala de  
aula devemos aplicar para todos os alunos as  
mesmas atividades, sempre lembrando que as  
diversidades devem ser respeitadas e nunca  
esquecidas!  
 Como professores (deva) devemos facilitar o  
aprendizado, para que possamos atingir o maior  
 número de alunos. Os desafios devem ser superados  
 por todos; tarefa fácil? Não! Cada um fazendo sua  
parte e todo é beneficiado!

Fonte: MPFI Mariana - 19/04/2013. [Grifo nosso].

A PFI Mariana apontou o que alguns outros colegas também perceberam a importância da utilização do material concreto para ensinar o estudante cego e também os outros estudantes. Apontou o tempo para fazer as atividades que achou curto e algo importante que era pensar em desenvolver a atividade para todos os estudantes na sala. Sugeri que se formos utilizar o material concreto na aula com o estudante cego, então todos os alunos não cegos devem também utilizar o material. Para a PFI Mariana, o professor deve criar no concreto as atividades para serem mais bem respondidas pelos estudantes cegos e que “cada um fazendo a sua parte o todo é beneficiado”.

Na Figura 141, a reflexão da aplicação do material concreto da Figura 116, elaborado por seu grupo para aplicar ao estudante cego Ezequiel na Escola José Ribamar Batista, como parte de sua avaliação. Mariana destacou como importante tratar o aluno cego de forma natural, o cuidado com as palavras também foi um desafio para a PFI que acreditou que atingiu o objetivo da aula, pois o estudante conseguiu responder as perguntas. Como futura professora, nos relatou que: “trabalhar os conceitos da matemática envolvendo a teoria com a prática fez eu desenvolver mais o meu lado crítico de ver a matemática na sua essência prima”.

Figura 141 - Reflexão da PFI Mariana com os momentos de intervenção com a *PEM IV*.

O aluno conseguiu responder sobre as grandezas trigonométricas trabalhadas no gráfico e foi nítida sua compreensão das quatro operações matemáticas. Aluno Cego Ezequiel

Como aluna e futura professora trabalhar os conceitos de matemática envolvendo a teoria com a prática fez eu desenvolver mais o meu lado crítico de ver a matemática na sua essência prima, onde o simples está sempre presente em tudo e o complexo é a junção das coisas simples. O que eu quis dizer é que tudo se comporta na matemática e novos estudos são feitos de forma partilhada; desenvolvendo esta disciplina e praticando o ensino, percebi que nos alunos e futuros professores temos que inovar o modo de estudar, praticar e aplicar essa disciplina que faz mesclar com todos os nossos instintos na busca das respostas exatas que nem sempre são exatas.

Termine esta disciplina com um outro olhar no ensino de matemática e apaixonada pelas novas descobertas que fiz de mim como aluna no desenvolvimento desta disciplina.

Muito Obrigada professora Salete.

Fonte: Memorial da PFI de *PEM IV* - 02/05/2013 [Grifo nosso].

A PFI Mariana ainda apresentou uma observação em relação às escolas onde desenvolveu algumas atividades o CERB e o EJORB, conforme a Figura 142:

Figura 142 - Reflexão da PFI Mariana com os momentos de intervenção com a *PEM IV*.

Nas escolas que praticamos as atividades observei a grande carência de materiais didáticos para um melhor aproveitamento do desenvolvimento dos alunos; principalmente os alunos cegos!

A maioria dos alunos cegos apresentavam dificuldades na leitura do Braille e os professores não estão preparados para lidar com os eventos que acontecem no decorrer de uma aula, onde o professor tem que parar o ritmo de turma para dar atenção ao aluno com deficiência que em determinado conteúdo tem utilizar materiais didáticos para ser inserido no contexto de aula e não ficar ocioso enquanto o professor interage com o restante de turma.

Fonte: Memorial da PFI de *PEM IV* - 02/05/2013. [Grifo nosso].

A PFI Mariana destacou a carência dos materiais didáticos para ser inserido nas aulas

de matemática na sala de aula (nas Escolas de Ensino Médio) deixando em muitos momentos o estudante cego ocioso, enquanto o professor interagia com o restante da turma.

A reflexão do PFI Marcelo registrando em seu memorial a importância do *planejamento para a Formação Inicial* do professor de matemática do CEAN das turmas do 2º ano.

*Planejamento com a professora Salete e o professor de matemática de CEAN na sala de recursos. Foram discutidas as dificuldades das questões que o professor passa na sala de aula, depois a gente passou essas questões para a Luana através do multiplano.*

*Bom, o que eu pude perceber desde que comecei a auxiliar a Luana é que no início quando eu explicava para ela sem nenhum recurso a compreensão era quase nada. Logo depois, em outras aulas já com o material em Braille, a coisa foi ficando melhor, pois se no material tinha a parte teórica, e eu fui notando uma melhora, mas a Luana ficava tentando adivinhar as questões e eu não deixava. O último material que recebi foi o multiplano, muito bom para trabalhar gráficos (e ainda se tratando de questões do 2º grau), o material ajudou muito.*

*Voltando ao planejamento, achei bom porque pude ver que eu estava esquecendo de ensinar algumas coisas para a Luana, como por exemplo, os quadrantes do plano cartesiano, e também vi que podia usar exemplos do dia a dia para explicar algumas coisas com a concavidade da parábola, que era um sorriso ou como se fosse um copo.*

*Achei o planejamento interessante porque vi onde eu posso melhorar e no que já estou indo certo.*

*Bom, essa disciplina começou para mim como se fosse mais uma matéria pedagógica, eu estaria descrente que essa coisa de dar aula para uma especial, para mim isso iria ficar no papel, mas não. Acho que no decorrer dos encontros acabou quebrando esse meu preconceito, me ajudou bastante a ter uma visão maior das coisas, que dificuldades estão aí para serem superadas, e que podemos realizar atividades especiais em que os alunos possam interagir de forma construtiva.*

*Agora eu sei que um aluno especial, mesmo com suas diferenças pode sim aprender de forma igual (MPFI Marcelo, mai./jun./2013).*

O PFI Marcelo participou ativamente do planejamento de *PEM IV* conosco e com o professor do CEAN. Achou importante participar, pois percebeu a evolução no aprendizado de Luana quando começou a utilizar o material adaptado em Braille e o recurso didático multiplano, uma vez que pode notar o que estava faltando explicar e o que precisou melhorar. Ainda colocou que utilizou as expressões como sorriso ou um copo para explicar a concavidade da parábola. E que agora sabe que: “*um aluno especial mesmo com suas diferenças pode sim aprender de forma igual*”. E, destacou a experiência no Colégio de Aplicação, ensinando com o Kit de PA, como uma experiência de muito valor, uma vez que lhe possibilitou se transformar em um professor no colégio onde havia estudado. Gostou da experiência.

#### 4.3.1.1.1 Reflexões dos PFI da 1ª intervenção (CEAN)

A reflexão no MPFI Mariana sobre a intervenção na escola CEAN:

*Assistimos o desempenho da aula do Marcos, Lemuel e do Alecinaldo. Com a ajuda da professora Salete e os professores da escola foi bem produtiva a aula de P.A. Vimos que na prática alguns alunos tiveram as mesmas respostas que meus colegas e inclusive eu tive quando planejamos a aula. Todos os alunos foram envolvidos na atividade, a aluna com deficiência visual conseguiu acompanhar os comandos da aula com o material concreto que todos tinham em mãos.*

*Chamou nossa atenção na filmagem que a aluna foi escolhida para fazer a dupla com a aluna cega, tinha dificuldade no conteúdo e déficit de atenção. Essa observação nos fez refletir na importante missão que temos ao ensinar. O que essa aluna tem de diferente dos outros alunos? Por que ela não conseguiu acompanhar a aula? Foi identificado o que tirou a atenção da aluna, **porém como professores temos o dever de analisar e ajudar a todos, para não haver excluídos na hora da aula e todos compreenderem** [Grifo nosso].(MPFI Mariana, 22/04/2013).*

A reflexão no MPFI Jhonatas:

*A professora explicou sobre a experiência que os alunos Marcos, Lemuel, Alecinaldo e Cleber com o material kit de P.A. Vimos o vídeo dos colegas atuando em sala de aula e pudemos observar que trabalhando com o material concreto, os alunos conseguem entender o conteúdo com mais facilidade, e que a aluna Luana conseguiu entender a proposta da sequência mais rápido que os outros alunos da sala. No vídeo vimos que a metodologia era da seguinte forma: eles fizeram a leitura da atividade e deram um certo tempo para os alunos fazerem. Em seguida, pediram para eles falarem as respostas aos colegas para assim compartilhar o que cada um aprendeu em particular (MPFI Jhonatas, 18/04/2013).*

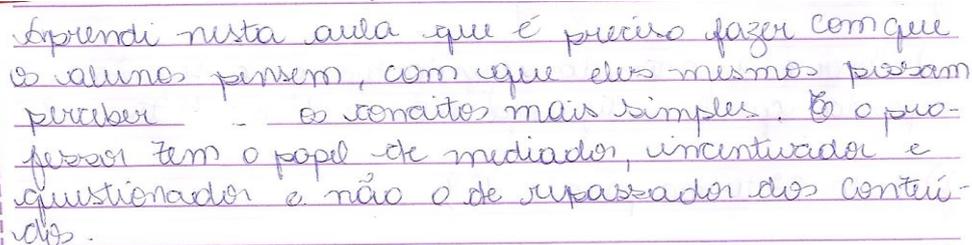
Na reflexão na aula de *PEM IV* foram levantados pontos favoráveis sobre a aula desenvolvida na escola CEAN pelos PFI, Marcos, Lemuel, Alecinaldo, Cleber e Roger. Para a PFI Mariana:

*A aula foi produtiva, alunos foram envolvidos com a aula, a estudante deficiente visual conseguiu acompanhar a aula e ainda da importante missão ao ensinar e como professores temos o dever de analisar e ajudar todos, para não haver excluídos na hora de todos aprenderem.*

Para Jhonatas “os alunos conseguiram entender com mais facilidade utilizando o kit de PA e que a aluna Luana (cega) conseguiu entender a proposta da sequência mais rápido que os alunos da sala”.

A reflexão no MPFI Vanessa, na Figura 143:

Figura 143 - Reflexão da PFI sobre a ação.



*Aprendi nesta aula que é preciso fazer com que os alunos pensem, com que eles mesmos possam perceber - os conceitos mais simples. O professor tem o papel de mediador, incentivador e questionador e não o de repassador dos conteúdos.*

Fonte: MPFI Vanessa - 18/04/2013 - aula *PEM IV*.

E do PFI Marcelo em seu memorial:

*A professora passou o vídeo da aula dada pelo Lemuel, Alecinaldo e Marcos sobre P.A. Vimos no vídeo que a Luana achou bastante fácil entender o assunto e foi prazeroso (MPFI Marcelo, 18/04/2013).*

A PFI Vanessa apontou a importância do papel do professor ao ensinar “*é preciso fazer com que os alunos pensem, com que eles mesmos possam perceber os conceitos mais simples. O professor tem o papel de mediador, incentivador e questionador*”. Tanto Marcelo como Jhonatas destacaram “*a facilidade em entender o assunto com o kit de PA, foi prazeroso*”.

As reflexões dos PFI acima destacadas encontram ressonância nas palavras de Nóvoa (2001) quando diz que:

O professor no novo milênio, neste milênio que estamos, eu creio que pensando internamente a profissão, há dois aspectos que me parecem essenciais. **O primeiro é que os professores se organizem coletivamente** – e esta organização coletiva não passa apenas, eu insisto bem, apenas pelas tradicionais práticas associativas e sindicais – passa também por novos modelos de organização, como comunidade profissional, como coletivo docente, dentro das escolas, por grupos disciplinares e conseguirem deste modo exercer um papel com profissão, que é mais ampla do que o papel que tem exercido até agora. As questões do professorado enquanto coletivo parecem-me essenciais. Sem desvalorizar as questões sindicais tradicionais, ou associativas, creio que é preciso ir mais longe nesta organização coletiva do professorado.

**O segundo ponto – e que tem muito a ver também com formação de professores** – passa pelo que eu designo como conhecimento profissional. Isto é, há certamente um **conhecimento disciplinar** que pertence aos cientistas, que pertence às pessoas da história, das ciências, etc., e que os professores devem de ter. Há certamente um **conhecimento pedagógico** que pertence, às vezes, aos pedagogos, às pessoas da área da educação que os professores devem de ter também. *Mas, além disso* há um **conhecimento profissional** que não é nem um conhecimento científico, nem um conhecimento pedagógico, **que é um conhecimento feito na prática, que é um conhecimento feito na experiência, como dizia há pouco, e na reflexão sobre essa experiência. A valorização desse conhecimento profissional, a meu ver, é essencial para os professores neste novo milênio.** Creio, portanto, que minha resposta passaria por estas duas questões: a organização como comunidade profissional e a organização e sistematização de um conhecimento profissional específico dos professores [Grifo nosso]. (NÓVOA, 2001).

Conforme Nóvoa, destacamos que para ser possível acontecer o nosso momento de intervenção, primeiramente nos organizamos no coletivo, para a confecção dos kits de PA, com ações entre os PFI e professoras da SRM, conforme o planejamento do professor da escola. Paralelamente, tivemos também a colaboração do núcleo de produção braile do CAP-AC e em alguns momentos do NAI/UFAC. No segundo momento, trabalhamos durante a disciplina na UFAC e nas observações na escola, com o conhecimento das disciplinas, o conhecimento pedagógico e, por fim, fomos construindo, o que Nóvoa chamou de conhecimento profissional, o conhecimento feito na prática, um conhecimento feito na experiência e na reflexão sobre essa experiência, que também consideramos importantíssimos para a formação inicial de professores.

Durante a reflexão sobre a ação na escola CEAN, na aula de *PEM IV* na UFAC destacamos aos PFI alguns procedimentos imprescindíveis na abordagem do ensino da

matemática com recursos táteis: “as formas de fazer perguntas com o kit de PA para aparecer os termos da PA, último termo menos o penúltimo termo, quem é o primeiro termo, quantos termos tem a sequência de figuras planas”. E, apresentamos com a colaboração dos PFI que participaram do momento de intervenção no CEAN a dificuldade com a escrita algébrica, destacando a abstração na primeira questão a letra “o”, o valor do termo  $a_{n-1}$  e  $a_n$ . Compreendemos que a estudante cega captou bem o conteúdo de PA, uma vez que participou da aula, manifestando-se verbalmente. Como ela mesma relatou: “com os materiais fica melhor, não fico apenas ouvindo e tocando entendo melhor o que o professor quer dizer e a aula passa mais rápido”. Dessa forma, como explica a neurociência, quanto mais áreas cerebrais são utilizadas ocorrem mais conexões entre os neurônios, possibilitando assim o aprendizado e a construção de significados.

Orientamos aos PFI alguns procedimentos didáticos como: fazer a escrita algébrica da sequência a partir do primeiro termo, que poderiam escrever passo a passo também no quadro e falar para os estudantes cegos ouvir a escrita. Elaborar perguntas durante a aula para os alunos refletirem na escrita algébrica, por exemplo: como melhorar a escrita dos termos da sequência com a intenção de chegar ao termo geral da Progressão Aritmética.

Para melhorar a escrita algébrica do primeiro termo  $a_1$ , perguntamos aos PFI “no primeiro termo da sequência olhem para o kit de PA quantos triângulos tem?”. Os PFI responderam como os alunos na escola “nenhum”, e “como representar nenhum triângulo na escrita algébrica do primeiro termo?” Responderam: “ $a_1 = \square + 0\Delta$ ”. E “o que observam da relação do índice um do  $a_1$  com o zero, coeficiente do triângulo?” Marcos falou “Diminui um”. Continuamos “então como melhorar a escrita algébrica?” Marcos: “ $a_1 = \square + (1 - 1)\Delta$ ” e “como escrevemos o segundo termo?” Jhonatas inicialmente falou “ $\square + \Delta$ ”, prosseguimos “como escrever diferente”, o PFI Roger respondeu “ $\square + 1\Delta$ ”, perguntamos “como escrever algebricamente de outra forma?” E, Roger novamente: “ $a_2 = \square + (2 - 1)\Delta = \square + 1\Delta$ ” e assim foram construindo os termos preenchendo o quadro da sequência de figuras planas,  $a_3 = \square + (3 - 1)\Delta = \square + 2\Delta \dots a_{n-1} = \square + [(n - 1) - 1]\Delta = \square + (n - 2)\Delta$ . E o último termo?  $a_n = \square + (n - 1)\Delta$ .

Em seguida a PFI Karol falou “no lugar do  $\square$ , podemos escrever o  $a_1$ ” e, perguntamos “quem é o triângulo?”. Os PFI responderam “é a constante”, e novamente indagamos “que obtemos como?”. Os PFI replicaram “ao fazer  $a_2 - a_1 = a_3 - a_2 = \dots = a_n - a_{n-1} = \Delta = \text{razão} = r$ ”.

O termo geral da PA foi definido conforme as peças do material didático tátil como:

$a_n = \square + (n - 1)\Delta \Rightarrow a_n = a_1 + (n - 1)r$ . Com os PFI resolvemos as duas questões da sequência didática (APÊNDICE I) manipulando passo a passo o kit de PA.

No dia 22/04 ampliamos a Sequência Didática utilizando como recurso tátil o kit de PA e o PFI Antônio ficou à frente para ensinar com recurso didático o conteúdo soma dos termos da PA, com a colaboração dos PFI durante a aula de *PEM IV* na UFAC. A Figura 144 ilustra a ampliação das atividades complementares com o Kit de PA.

Figura 144 - Ampliação de atividades com o Kit de PA com os PFI na *PEM IV* - UFAC.

5. Como você faria o gráfico da sequência de figuras planas do item 3?

**Atividades Complementares – 01/05/2013**

C1) Obter o 21º termo da P.A. ( $\square+0\Delta, \square+1\Delta, \square+2\Delta, \square+3\Delta, \square+4\Delta, \dots$ ).

C2) Obter a razão da P.A. ( $a_1, a_2, a_3, \dots$ ). Tal que  $a_1=\square$  e  $a_5=\square+4\Delta$ .

C3) Determinar o número de termos da P.A. ( $\square+0\Delta, \square+1\Delta, \square+2\Delta, \dots, \square+99\Delta$ ).

C4) Interpolar (inserir) 4 meios aritméticos entre  $\square+1\Delta$  e  $\square+6\Delta$ , nessa ordem.

Observe: ( $\square+1\Delta, \underbrace{\quad, \quad, \quad, \quad}_{\text{meios aritméticos}}, \square+6\Delta$ ). Onde  $a_1=\underline{\quad}$  e  $a_6=\underline{\quad}$ .

C5) Qual a razão da P.A. tal que  $a_1+a_5=2\square+4\Delta$  e  $a_2+a_9=2\square+9\Delta$ .

**Avaliação: O que você conseguiu aprender com essa atividade?**

Obrigado (a) ☺

Fonte: Aula de *PEM IV*; ACRE (2010, p. 33) e ACRE (2013, p. 18 - 23).

#### 4.3.1.1.2 Reflexões dos PFI da 2ª intervenção (EJORB)

Na sequência mostraremos na íntegra os depoimentos gravados dos PFI que participaram da intervenção de matrizes e determinantes com o Kit de MD, no EJORB, no dia 02 de outubro de 2013. Os PFI da *PEM III* refletiram sobre a ação da seguinte forma:

PFI José:

*Foi bom. Gostei, acho que a turma conseguiu interagir bacana com o material na mão (VI 02/10/2013, PFI José).*

PFI Cássia:

*Uma aula dinâmica é muito mais vantajoso que uma aula tradicional porque com ela a gente interage com os alunos, os alunos aprendem brincando, além disso a interação entre aluno e professor é mais junta [...]O que eu aprendi hoje que no lugar de dar uma aula complicada ou específica, uma aula de matemática dinâmica. Esse é um exemplo claro que a dinâmica pode estar em todas as disciplinas (VI 02/10/2013, PFI Cássia).*

PFI Kennedy:

*Expliquei para dois grupos e fiquei com eles um bom tempo. Percebi que os alunos tinham dificuldades de conceituar as coisas e colocar isso no papel. Eles estavam com medo de conceituar, não queriam porque eles estavam nossa! não vou conceituar é algo muito sério. Mas quando perceberam que é só colocar mesmo em palavras o que eles estavam pensando eles ficaram mais relaxados e conseguiram fazer. Eu também como os colegas estava meio nervoso porque eu não conseguia expressar os conceitos mais depois percebi que era mais fácil falando o que queria falar (VI 02/10/2013, PFI Kennedy).*

**PFI Talisso:**

*Aconteceu comigo, o Marcelo deu o comando 2i-j e a aluna não conseguia compreender aí peguei passei para o papel, escrevi e comecei a fazer junto com ela, aí ela teve mais facilidade quando eu escrevi (VI 02/10/2013, PFI Talisso).*

**PFI Thompson:**

*Teve uma aluna também desse mesmo jeito. Na forma escrevendo para ela, ela ia entender melhor porque, eu explicava uma linha ela entendia, quando ela ia para outra linha tinha dificuldade de colocar na cabeça que ali era a segunda linha (VI 02/10/2013, PFI Thompson).*

**PFI Alexandre:**

*[...] na hora de identificar os elementos da matriz muitos deles tinham dificuldade então tive que apelar para o papel e fazer a lei de formação e falar o que era cada coisinha pra ele poder entender. Gostei muito da aula (VI 02/10/2013, PFI Alexandre).*

**PFI Marcelo:**

*Ensinar não é uma prática muito fácil tem que aliar o ensinar a vários conceitos, domínio de sala, linguagem e outras coisas. Pude perceber que acho que consegui me expressar bem, talvez se eu falasse mais compassadamente as pessoas poderiam pegar mais aquilo que eu poderia dizer. Consegui ensinar de uma maneira que eles deram a entender, consegui interagir com alguns grupos e acho que consegui tudo aquilo que eu queria passar pra eles, principalmente pro Ezequiel.*

*Esse material ajuda na compreensão do conteúdo, no caso, Matrizes, sua capacidade permite através do tato a noção do espaço trabalhado, onde ele pode se familiarizar com este e através dos comandos passados seu manuseio torna-se prático e habilitado para este conceito, utilizando de uma criatividade de parte daqueles que construíram o material (VI 02/10/2013, PFI Marcelo).*

Após ouvir todos os depoimentos, fizemos a seguinte reflexão para os PFI que participaram da intervenção no EJORB com a *PEM III*:

*O interessante que vejo na prática é que vocês tem que estarem atentos que a escola, para quem quer ser professor, é a porta aberta para os estágios supervisionados de vocês. Quem já conhece o tipo de trabalho que a gente vem fazendo, onde passamos com as práticas vocês vão ser bem recebidos, eu não tenho dúvidas disso. Porque a gente trás algo inovador na sala de aula e como alguns colocaram a importância da teoria aliada com a prática. Só prática não resolve e só teoria também não, então temos que equilibrar os dois. O saber docente é equilibrado do conceito com a prática, a forma que vocês vão fazer isso vai depender muito da quantidade de alunos da turma, quanto tempo de aula e como vocês vão lidar com essas situações. O fato é que eu percebo algo de bom, a turma [PEMIII] reduziu bastante, mas os poucos que estão querendo ou não ser professores, vocês estão fazendo alguma coisa, ou querem fazer algo. Isso, pelo menos para mim já é gratificante. O fato de vocês virem para a escola independentemente de dias e horários extras é positivo. Observem que saímos do ambiente da Universidade e viemos para outro ambiente e nesse outro ambiente nos fazemos respeitar por nossas ações e importante todos vocês usaram vestimentas adequadas. Vocês perceberam que a turma, eles não eram enxeridos, cada um no seu canto, conversam mais um pouquinho com o outro. O Ezequiel [estudante cego], a felicidade não sei se vocês observaram mais o sorriso diz tudo (VI 02/10/2013, PF Salete).*

O PFI Marcelo complementou seu depoimento falando sobre a desenvoltura de Ezequiel (estudante cego) durante a intervenção:

*Ele estava batendo na mesa quando a gente dava o comando ele fazia sozinho e ainda respondeu primeiro que todo mundo. Ensinaamos até a regra de Sarrus. Nós vamos pegar o tabuleiro de madeira para fixar melhor as tampas e passar as ligas para ele entender melhor.*

Depois de ter destacado os depoimentos gravados após a intervenção no EJORB, traremos agora as reflexões presentes nos MPFI de *PEM III* acerca das intervenções nas escolas (EJORB, CAP-AC/Glória Perez):

Depoimento no MPFI José:

*Essa atividade foi baseada na prática de docência com alunos que apresentam deficiência visual e que acabou englobando alunos sem qualquer tipo de deficiência.*

*No primeiro momento, nosso grupo desenvolveu materiais e apresentamos para o aluno Ezequiel da escola José Ribamar Batista. No começo o aluno apresentou alguns problemas com o assunto de matrizes, já que nunca tinha tido aula com esse tipo de material. Com o tempo ele foi se familiarizando com o material e com o assunto. Nessa atividade eu pude perceber o quão importante é adaptar esse tipo de material para os alunos com deficiência.*

*A segunda parte foi apresentar o material para uma turma completa e mostrar que o material adaptado é útil tanto para alunos com deficiência e para todos os alunos. Além de despertar um maior interesse dos alunos, esse material ajuda muito na compreensão do conteúdo. Pude perceber com esse trabalho que a turma em sua maioria teve um bom aproveitamento no conteúdo com a utilização do material adaptado. Pude perceber que é muito importante no desenvolvimento da prática para o professor, um pensamento voltado para alunos com maiores dificuldades. Desenvolver aulas dinâmicas com outros materiais facilita na hora desse um bom professor [Grifo nosso]. (MPFI José, 02/10/2013).*

As reflexões do PFI Thompson presentes em seu memorial acerca das intervenções na Escola EJORB:

*21/09/2013: Objetivo desta aula foi apresentar o material para o Ezequiel que produzimos para ensinar ele matrizes. Na minha opinião foi bem produtivo, pois o Ezequiel compreendeu o assunto em modo geral.*

*02/10/2013: Neste dia, o objetivo era ensinar com o mesmo material que adaptamos para o Ezequiel, para os outros alunos da sala de aula (turma) com o assunto de determinantes. Em minha opinião, vários alunos passaram a compreender o assunto, desde matrizes até determinantes, pois alguns não tinham compreendido ainda o que era matrizes e o material ajudou muito. Assim, vemos que o material ajuda muito não só deficientes, mas sim alunos normais, ou seja, usando outro modo de ensinar determinado assunto também é bem produtivo [Grifo nosso]. (MPFI Thompson, 29/09/2013 e 02/10/2013).*

Para o PFI Marcelo:

*02/10/2013: Bom, os trabalhos realizados na escola EJORB que tinham como objetivo ensinar matemática, com te da qual vinha sendo apresentada, através de uma junção de pensamentos, criamos o Kit MD, ou seja, um material que abrange os diferentes aspectos encontrados em sala de aula, por este alcançamos um resultado bem proveitoso, pois conseguimos chamar a atenção dos alunos, ganhando a sua aprovação e através deste conseguimos abranger o aluno Ezequiel, do qual sentia-se excluído por apresentar uma deficiência visual e por este motivo estava sem nota. Confrontamos o medo de estar à frente de uma turma com mais de trinta alunos e apresentar o material proposto para as aulas que ali seriam executadas.*

*Uma experiência enriquecedora para o restante de uma caminhada que vai exigir esses aspectos que ajudam a construir a vida de um docente.*

*A mente de um ser humano evolui a partir da intensidade que ela é estimulada, a evolução dá-se por meio da aceitação que o ser tem com o meio que esta inserido.*

*09/10/2013: Um dia um aluno me disse, professor desculpe a chateação, e eu respondi, o prazer de um professor estar em ensinar, quando ele consegue transmitir aquilo que ele queria. A experiência que obtive em estar a frente de uma sala de aula, me deparando com diferentes aspectos, dos quais, tive que me adaptar, foi enriquecedora, pois senti quão amplo torna-se a função de ser um super-herói, um professor. Mas tenho em mente que preciso evoluir e esse contato direto me da toda*

*condição das quais, preciso para me tornar um profissional com gabarito suficiente, para atender à casos eventuais e os do dia-a-dia. [Grifo nosso]. (MPFI Marcelo, 02/10/2013 e 09/10/2013).*

A reflexão dos momentos de intervenção no MPFI Rebeca:

*29/09/2013: Fomos ao EJORB num sábado para dar aula sobre matrizes e determinantes para o aluno com deficiência visual Ezequiel. Com ele trabalhamos com materiais concretos, trabalhamos em sala de aula, feitos com tampinhas de garrafa pet, sementes, cartelas de comprimidos. Para ilustrar as tabelas organizadas em linhas e colunas denominadas matrizes. Pudemos ver que com o material ficou bem mais fácil para ele entender o assunto, pois estava ao alcance das mãos dele. E juntando o tato e a audição, que são seus principais sentidos, ele entendeu o que queríamos ensinar e que é possível sim ele entender o assunto.*

*02/10/2013: Na outra ida ao EJORB trabalhamos com a sala inteira. Com os mesmos materiais adaptamos que usamos com o Ezequiel, feitos com papelão, papel camurça, tampinhas e sementes. Começamos nos apresentando e explicando os conceitos e tipos de matrizes usando nós mesmos. Depois entregamos o material e fomos dando comandos para formarem matrizes. Nesse dia, eu pude perceber que eles ainda não estavam por dentro do assunto e que com a nossa prática, com o material e o nosso auxílio, eles conseguiram entender melhor o assunto. Percebi também a dificuldade de eles assimilarem o que é linha, o que é coluna de uma matriz e que o interesse deles com o nosso material foi maior [Grifo nosso]. (MPFI Rebeca, 29/09/2013 e 02/10/2013).*

Para o PFI Kennedy, a sua reflexão presente em seu memorial:

*A segunda visita [intervenção no EJORB] foi explicado o assunto de determinantes de ordem 1, 2 e 3. Eu falei sobre ordem 3 com a ajuda da professora. Eu falei da maneira mais simples que pude para não complicar os conceitos como o de diagonal principal e secundária, a professora me ajudou muito. A única dificuldade foi conseguir a atenção dos alunos, daí falei o mais grosso e alto que pude, deu certo, não era um tom de agressividade, mas um tom de autoridade. Nessa aula só ajudei um grupo, duas garotas, elas não tinham a menor energia. Bom pelo menos aceitou ser ensinada, ensinei as linhas e colunas, o problema veio quando tinha que calcular as diferenças, ela não conhecia muito bem os números inteiros, daí pensei na coisa mais comum com os números negativos, dinheiro! Num instante ela fez tudo.*

*Portanto, o que aprendi nessa aula de PEMIII foi: como professor segurança de si, é importante para explorar segurando o aprender dos alunos, palavras como “eu acho”, “acredito que sim” não os deixam satisfeitos. Domínio de sala é difícil, exige tempo para conquistar todos os alunos, quando for professor vou trabalhar para conhecer todos e conseguir a confiança dos alunos. Os alunos não são só alunos, estão querendo mais e mais atenção e aprontam em classe para conseguir [Grifo nosso]. (MPFI Kennedy, 02/10/2013).*

#### 4.3.1.1.3 Reflexões dos PFI da 3ª intervenção (CAP-AC/Glória Perez)

A seguir as reflexões gravadas dos PFI sobre a 3ª intervenção realizada no CAP-AC, com a estudante Thaís da Escola Glória Perez sobre o assunto de trigonometria. O PFI Cristiano nos diz que:

*Percebi que ela tem uma certa dificuldade de assimilar as figuras e a dificuldade de dar o comando correto para ela perceber. Tentamos fazer por um lado ela não entendia, tentava por outro até encontrar uma maneira que facilitava o entendimento dela. A dificuldade é que ela tem que entender a abstração das figuras, o quê que é, como é formada e um pouquinho da falta de uma base melhor para ela entender. Quando vou ensinar gosto muito de fazer isso, perguntar, o que você sabe, o que é isso, o que é aquilo, para saber da onde vou continuar e partir para ir para frente. Por isso, perguntava, sabe o que é um ponto, uma reta. Se ela sabe, passamos para o próximo ponto, se não sabe, explicar. [Como professor] preciso ser bem flexível, na hora buscar outros modos de explicar também, se adaptar a situação. No caso da trigonometria ela tem dificuldade de entender essas*

*figuras geométricas, pois como explicou [PF Salete] ela é cega de nascença. [Grifo nosso]. (VI 08/10/2013 – PFI Cristiano - trecho da gravação da intervenção realizada pelo G1– PEM III).*

E o PFI Lucas:

*Achei complicado foi a primeira vez que a gente estava aqui [no CAP-AC], que eu vi e tal, **achei complicado tanto pelo modo de falar eu até me perdi**, o Cristiano foi lá e me ajudou mais eu me senti perdido. Eu não sabia para onde ir, **eu tentei arrumar um jeito de falar, mas na hora de falar não conseguia**. Não sabia como expressar o que eu queria explicar para ela, **eu sabia o que queria explicar, mas não sabia como explicar** [Grifo nosso]. (VI 08/10/2013 – PFI Lucas - trecho da gravação da intervenção realizada pelo G1– PEM III).*

Em nossa reflexão, consideramos:

*Você **tocou no ponto da linguagem, da forma de verbalizar** que o Cristiano apontou. Teve um momento que você estava segurando a mão dela que eu disse, **larga a mão dela**. Vou justificar porque eu fiz isso. **Vocês precisam treinar o comando de voz enquanto professor [a linguagem verbal]**. Porque quando estiver na situação na sala com uns 40 alunos tu não vais poder tá lá tocando na mão dela e orientando, em alguns momentos é necessário que você oriente conforme os materiais didáticos que estamos utilizando. Na parte da atividade que envolve a numeração e a contagem temos que ajudá-la em alguns momentos, **como observaram na atividade com o triângulo equilátero com a régua adaptada no início e final da marcação**, por exemplo, por quê? **Thaís é cega de nascença significa que não tem nenhuma representação espacial lembrada e o que sabe é o que foi permitido a ela até o momento que ela tocasse e ela percebesse no toque e no próprio corpo dela em movimento. Ela tem lesionado o lobo occipital a visão primária (não ver, mas tem os outros sentidos para trabalhar – os lobos parietal, temporal e frontal)**. A parte espacial (se não me engano é o lobo parietal-temporal que fica desde que a gente permita com recursos táteis). **Como vamos permitir que ela aprenda, o nosso maior comando e o nosso maior trabalho é saber descrever. Vocês perceberam a potência da nossa linguagem verbal para que seja compreendido o que queremos dizer. Mesmo trabalhando com algumas experiências com estudantes deficientes visuais há uns dois anos observem que tem momentos que dá certo a minha forma de falar com uma pessoa, mas não se repete esse procedimento para outra, porque as pessoas têm especialidades diferentes. No caso dela é um dos mais difíceis, pois ficou cega de nascença. Diferente de três cegos de outras escolas, que ficaram sem ver aos 3 anos e os outros dois aos 5 anos (então têm um pouco de percepção espacial, porque lembram alguma coisa. Ela [a Thaís] não). Por isso, pedi para estudarem o sistema nervoso e quando trata as sinapses. Por isso, ela tem dificuldades, quando não entendeu na figura os lados do triângulo, o ângulo. Quando o Cristiano falou quais os lados que formam o ângulo de 90°, ela ficou perdida mesmo com a nossa linguagem simples.** [Grifo nosso]. (VI 08/10/2013 – PF Salete - trecho da gravação da intervenção realizada pelo G1– PEM III).*

O PFI Cristiano esclareceu: “*ela não conseguiu diferenciar o que era lado e o que era ângulo, ela estava confundindo*”. E a docente respondeu aos PFI:

*Ela nunca tocou em nada para dizer que isso era o lado e que isso era o ângulo. Então não fiquem apereados com isso porque é natural é como se você estivesse alfabetizando alguém que é o nosso desafio aqui. Alfabetizar quem nunca viu, porque ela está no Ensino Médio, no 3º ano. (VI 08/10/2013 – PF Salete - trecho da gravação da intervenção realizada pelo G1– PEM III).*

O PFI Lucas relatou que em relação ao conteúdo específico da matemática “*eu tive dificuldade de falar os conteúdos dizia hipotenusa é o lado oposto ao ângulo de 90°. Ela não entendeu, tentei procurar outra forma de explicar e me perdi, foi nessa hora que o Cristiano explicou*”.

Diante do relato preocupado de Lucas, esclarecemos:

*Nossas formas de comunicação na matemática foram às fórmulas como estão escritas no livro, não é verdade? Adjacente, oposto, simétrico, mas nunca paramos para falar da matemática utilizando nós mesmos. Foi feito hoje, uma atividade com o corpo (braço, cotovelo, antebraço), quando usamos o canto da mesa. Quando Cristiano percebeu que a forma como ele explicou ela compreendeu, ele espera aí. Precisamos para ensinar na situação com estudante cego de muita criatividade – usamos o corpo, palito, vários recursos. Naturalmente na cabeça da Thais está uma confusão, imaginem uma pessoa que nunca pegou em nada disso, tateou muitos materiais hoje. Precisávamos testar quais dos materiais ela compreenderia melhor. A gravação vou passar para vocês assistirem e refletir com o grupo de vocês [Grifo nosso]. (VI 08/10/2013 – PF - PEM III).*

Finalizamos a intervenção do dia 18/10/2013 com a reflexão do PFI Cristiano gravada por nós:

*Usar o corpo dela ela tem um melhor entendimento do que pegando um material sólido na frente dela, só com as mãos. Ela tem uma visão mais geral do que é a coisa usando todo o corpo dela, facilita para ela e muito. Ela tinha que ouvir o nosso comando de voz onde estava, usar o ambiente. [Grifo nosso]. (VI 18/10/2013 – PFI Cristiano - PEM III).*

Conversamos com o PFI Cristiano e esclarecemos:

*O que coloquei hoje em teste tem uma tese do professor Jorge Brandão. A tese que defendeu é a GEUmetria. Utilizar o corpo para ensinar geometria para os alunos cegos e normais, mais ainda não tinha colocado em prática algumas coisas. E caiu justamente na situação problema de hoje, para percebermos que por mais que a gente se esforce com muitos instrumentos didáticos, o corpo é um potencial didático. Ela utilizou a audição, nossa voz foi o guia dela. Pelo tom da nossa voz ela utilizando a audição se situou no espaço para aprender trigonometria. Isso é teoria que está no sistema nervoso central. Na aula de fechamento e PEM III precisamos apresentar essa situação para todo mundo. Como se a gente tiver conhecimento das portas de entrada para ela [estudante cega] conhecer e a gente tiver o comando de voz percebendo a situação, podemos melhorar o ensino para ela. [Grifo nosso]. (VI 18/10/2013 - PF- PEM III).*

#### 4.3.1.2 Análise de vídeos

Na aula do dia 25 de março de 2013 apresentamos para a turma de *PEM IV* a filmagem da observação da aula do professor Emerson no Colégio Estadual Barão do Rio Branco (CERB), turma do 2º ano do Ensino Médio. A aula foi observada por nós (docente de *PEM IV* da UFAC) e quatro PFI (Eliza, Rui, Alecinaldo e Lemuel). A turma contava com aproximadamente quarenta alunos, dos quais dois estudantes eram cegos. Trouxemos a filmagem para a sala de aula uma vez que nem todos os PFI conseguiram observar aulas nas escolas de Ensino Médio em Rio Branco. Antes da apresentação do filme aos PFI chamamos a atenção de todos para a prática do professor de matemática para ensinar o assunto regra de três simples e composta.

A partir da filmagem continuamos a reflexão conjunta acerca dos processos de ensino-aprendizagem da matemática para a inclusão, bem como ponderamos sobre a construção de recursos didáticos táteis para ensinar matemática numa sala de aula com estudantes cegos.

A estratégia pedagógica da observação da filmagem gerou as seguintes reflexões nos memoriais dos PFI, dentre as quais destacamos:

A reflexão da PFI Alice:

*Foi observado alguns aspectos na aula do professor, tais como: ele utilizou os conteúdos regra de três simples e composta; simplificação; razão e proporção; cálculos desenvolvendo o raciocínio lógico. Estudavam na sala dois alunos cegos, um menino e uma menina. O estudante era super participativo na aula, respondia todas as perguntas do professor de matemática, a menina não participava muito. A prática do professor exibida no vídeo é muito boa, ele faz os alunos pensarem realmente sobre a matemática, utiliza muito o raciocínio dos alunos, não só apenas dar a resposta do exercício (VSAE 25/03/2013 na UFAC).*

Mariana destacou:

*A prática de ensino utilizada pelo professor envolve os alunos e os faz refletir sobre o conteúdo passado. O domínio do assunto é bem claro na sua aula. Verifiquei assim como meus colegas que a rapidez do raciocínio do aluno com deficiência visual é de chamar a atenção; percebe-se que o aluno interage o tempo todo com a dinâmica do professor. Observou-se também que a segunda aluna com deficiência não interagia com o professor e o professor não se reportava a pessoa dela; nisto é difícil identificar através do vídeo se a aluna estava, assim como os demais colegas, aprendendo ou fazendo parte do contexto da sala de aula. Através deste vídeo ficou claro que não apenas os deficientes visuais sofrem exclusão. Será que o aprendizado atingiu todos os alunos da sala do professor Emerson? (VSAE 25/03/2013 na UFAC).*

Já Adriana:

*Vimos neste vídeo um exemplo que me impressionou muito, a capacidade do aluno cego e sua inteligência, como o raciocínio lógico desse aluno e até às vezes melhor que de alguns da turma. E observei que ele supera todas as suas dificuldades, ele é um aluno exemplar e que para ele não existe barreiras. Para mim hoje este vídeo impressionou e como, às vezes, colocamos dificuldades em tudo e observando um pouco desse vídeo (VSAE 25/03/2013 na UFAC).*

Jaíres:

*A Salete hoje trouxe uma aula gravada com o objetivo de observar a prática do professor Emerson do colégio CERB, turma 2º ano, 40 alunos e 2 alunos cegos (Gabriel e Erinéia). Assunto: regra de três simples e composta. O professor no início usa o material do nivelamento. Parte de um exemplo de regra de três para explicar o conteúdo. O professor explica muito bem, mas não se dirige aos alunos cegos, um dos alunos o Gabriel é bastante ágil para fazer contas de cabeça. O professor parou de usar o material do nivelamento, e deu uma lista de exercícios que ele trouxe e os alunos cegos ficaram sem material, no entanto o Gabriel continuou na interação e a menina Erinéia continuou retraída desde o início da aula. A partir dos exemplos o professor Emerson abordou vários assuntos, algumas regras de divisão.[...] números divisíveis por 2, por 4, então é por 8. Falou ainda de números divisíveis por 3. Observando a prática do professor ele tem um bom domínio de conteúdo e usa bastante o cálculo mental, no entanto a turma só interagiu no começo da aula, depois só Gabriel fica respondendo as perguntas, é perceptível que ele é muito habilidoso, porém a Erinéia não interage, portanto não se sabe ao certo se ela está entendendo ou não. Com isso não se pode afirmar que a prática do professor é boa, e se o aluno não fosse habilidoso no cálculo mental? Como seria? A aula aborda grandezas, o professor pergunta o tempo todo para os alunos (VSAE 25/03/2013 na UFAC).*

Jhonatas:

*Nesta aula a professora Salete nos mostrou um vídeo feito no Colégio CERB com os alunos do 2º ano do ensino médio, orientados pelo professor Emerson sobre grandezas e regra de três simples e composta. Foi observado que a aula do professor é bem maleável e articulado valorizando as operações mais simples e a simplificação dos cálculos. Ele também faz várias perguntas para envolver os alunos em sua aula. Bem! Foi bem interessante ver que o aluno deficiente visual se*

*sobressai em relação aos outros colegas, pois tem uma facilidade no raciocínio para a resolução de operações básicas de matemática (VSAE 25/03/2013 na UFAC).*

Após a observação da filmagem destacamos alguns pontos no campo do ensino da matemática para deficientes visuais: no decorrer da aula o professor Emerson entregou uma lista de exercícios envolvendo regra de três simples e composta para todos os estudantes, no entanto, os deficientes visuais (Gabriel e Erinéia) não receberam o material adaptado em Braille. Porém, durante a aula o professor foi lendo cada questão e resolvendo no quadro junto com a turma. O comando da voz, chamando a atenção de todos (ativando o 1º bloco de Lúria) serviu como instrumento de inclusão dos estudantes cegos.

No decorrer da aula de *PEM IV*, os PFI continuaram as reflexões da filmagem:

Marcos, “*o professor envolve toda a sala, trabalha os conceitos*”. Ocicley, “*o professor destaca o conceito de regra de três simples e composta. Quando envolvem duas grandezas a regra de três é simples e mais de duas é composta*”. Para Ruy, “*o professor usa o conhecimento específico*”. Acrescentamos que: “*o professor lê o exemplo para a turma, organiza os dados no quadro, pergunta se as grandezas são diretamente ou inversamente proporcionais e estabelece as marcações com setas na mesma direção e, em direção oposta*”. Alecinaldo falou que, “*setas para baixo é diretamente proporcional e setas para cima é inversamente proporcional*”. Nesse momento, Cleber explicou que:

*Em relação à operação que está com a variável ele vai analisar. Vai pegar duas grandezas (costureiras e agasalhos) e comparou. Fez a pergunta para os alunos. Se eu tiver mais costureiras vou fazer mais agasalhos? a turma consequentemente respondeu que sim, aí ele falou que era diretamente proporcional, ele colocou a setinha para baixo. Depois ele fez a comparação (costureiras) com a outra grandeza (dias) e viu que menos costureiras ele tiver, mais dias ele vai ter que trabalhar, porque no caso ali ele colocou a seta para baixo em costureiras, então as grandezas diretamente tem setas iguais e inversamente diferentes, uma para baixo e outra para cima (VSAE 25/03/2013 na UFAC).*

Acerca do tema esclarecemos para a turma que:

*Tanto faz a seta para cima ou para baixo, mas onde está a variável (em costureiras) o professor condicionou a seta para baixo para poder pensar nas outras grandezas. [...] Estou chamando a atenção na explicação porque onde está a seta na grandeza das ‘costureiras’ é o ponto chave para definirmos as outras setas nas outras grandezas. O professor falou da relação das costureiras com a quantidade de agasalhos e como a seta estava para baixo e para fazer mais agasalhos depende do número de costureiras elas são diretamente proporcionais, então ambas ficaram com a setinha para baixo. Depois comparou as costureiras com os dias, como onde está a variável a setinha estava para baixo, então aqui em dias a setinha será para cima (VSAE 25/03/2013 na UFAC).*

Vale pontuar que para a abordagem de regra de três composta, o professor utilizou um exemplo com as grandezas agasalhos, costureiras e dias. No exemplo, é importante a explicação do professor, se não ficar entendido a comparação entre as grandezas e o posicionamento das setas, na linguagem do professor para com a turma, os alunos a partir daí passam a interpretar de uma forma que poderiam não chegar ao resultado esperado da

questão. Nesse contexto, é importante a compreensão do problema para a organização dos dados (destacar as grandezas) para a resolução do exercício.

Destacamos aos PFI que a aula observada do professor de matemática do CERB não foi a primeira aula do ano de 2013 (a aula do dia 12/03, a primeira que assistimos e gravamos no CERB). Estamos analisando uma aula cujo assunto está em andamento. Como o professor está nivelando a turma, conforme os referenciais do Ensino Médio, a ideia dele é: se a turma dominar razão e proporção eles resolvem mais de 40% dos problemas na área de matemática. Ele parte de questões do dia a dia para trabalhar com a turma. Ele tem um objetivo. O objetivo é que os alunos façam menos cálculos e trabalhem mais a inteligência para ganhar rapidez nessas operações. No decorrer da aula, o professor trabalhou com o conceito de grandezas diretamente e inversamente proporcional, simplificação, critérios de divisibilidade por 2, 4, 8, 3, 6 e exemplos de regra de três simples e composta.

Após a reflexão acerca da filmagem, pedimos aos PFI que refletissem melhor sobre como explicar, como falar, como ensinar (saber fazer) e como saber (conhecimento que precisam ter para ensinar – conhecimento específico). Consideramos que quanto mais o professor reflete sobre a prática docente, mais ele poderá transformar a realidade vivenciada. Ainda consideramos que o domínio da teoria aliada a prática da observação do Ensino de Matemática pode resultar na consolidação de saberes no campo da docência.

No interior da reflexão da filmagem, a PFI Alice fez a seguinte intervenção “*se os alunos estão com o material em Braille?*”. Esclarecemos “*que no início do ano tomamos as providências no CAP-AC e os alunos cegos estão com o material do nivelamento de matemática adaptado*”. Marcilene perguntou “*os alunos são totalmente cegos? Percebi que Gabriel usa óculos de grau*”. Nesse momento, Cleber (que já havia tido uma experiência docente com um estudante cego) explicou que eles “*usam óculos para proteger a vista, pois sentem dor*”.

Os PFI perceberam que o professor Emerson descreveu com a sua voz tudo que escreveu no quadro e Gabriel, mesmo sem o material adaptado em Braille, naquele dia participou da aula o tempo todo e respondeu a maioria das perguntas feitas pelo professor em vários momentos da aula. Na prática do professor destacamos a simplificação das operações com o cálculo mental. O professor de matemática esclareceu à turma que eles não podiam utilizar calculadoras em concurso, nem no Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM). A PFI Karoline esclareceu que: “*o professor é também de cursinho, ele é assim: prepara os alunos para concurso, para o ENEM, porque ele não vai ter uma máquina para fazer os cálculos*”.

A filmagem da aula de matemática (observada pelos PFI) mostrou que o estudante cego Gabriel sentiu dificuldades na resolução da equação  $8x = 2500$ . Em momento algum o aluno pegou o sorobã (a calculadora dos cegos) para realizar as operações matemáticas. A operação apresentada pelo professor Emerson foi dois mil e quinhentos dividido por oito  $\left(\frac{2500}{8}\right)$  que solicitou para a turma simplificar sem usar a calculadora. Gabriel respondeu “35 para 8”. O professor respondeu “não”. Simplifiquem “o 2500, 2500 termina em dois zeros não é isso? Então é divisível por 4. Todo número que terminar em 00 é divisível por 4. Cem, duzentos, trezentos, todos são divisíveis por 4”.

O professor indagou: “Então 2500 é divisível por 4?” E, Gabriel respondeu: “vai dar 672”. O professor disse: “não, vamos fazer por etapas”. E utilizou a seguinte estratégia: “Vamos dividir o número por dois, duas vezes e perguntou? Metade de 2.500?” Rapidamente Gabriel respondeu “1.250”. E, continuou perguntando, “e metade de 1250?” Gabriel falou “375”. O professor disse “não, e repetiu metade de 1.250? - e utilizou outra estratégia: “metade de 1200?”. Gabriel é “600” e “de 50?” Respondeu “25”. E, antes que o professor fizesse outra pergunta Gabriel “respondeu rapidamente 625”. O professor continuou a explicação: agora “a metade de 625?” (metade de 600? Gabriel falou “trezentos” e de 25? “Doze e meio”). Juntando as partes, já sem o auxílio do professor, Gabriel respondeu: “trezentos e doze e meio”. Chamamos a atenção dos PFI para esse ponto da gravação, indagando “o que aconteceu com os outros alunos da turma?”.

Marcos respondeu que “Eles não conseguiram responder porque o Gabriel tem o raciocínio muito rápido”. Adriana afirmou que “no caso o deficiente é a turma”. Nesse momento chamamos a atenção da turma para a palavra “inclusão que não é só para quem não vê. A inclusão é para a turma como um todo. Também esclarecemos que durante a aula, o professor pediu para Gabriel, em alguns momentos não responder e deixar os outros alunos darem a resposta”.

Na continuidade de nossas reflexões no âmbito da *PEM IV* observamos que:

*Quando tem um aluno que não vê que trabalha mais o raciocínio que os outros porque o utiliza mais, não significa que os outros não possam responder. [...] Esse aluno (Gabriel) faz o uso do cálculo mental em tudo o que faz. O professor Emerson utilizou essa forma de trabalhar com os outros para desenvolver também nos outros o raciocínio com o cálculo mental. Por quê? Perguntamos aos PFI (VSAE - 25/03/2013 na UFAC).*

Em sua resposta, a PFI Mariana acredita que:

*As pessoas não precisam de calculadora para fazer os cálculos. É por isso que ele fala em simplificação pros alunos se darem conta que se eles ficarem fazendo os cálculos só na calculadora eles não vão ter o raciocínio do rapaz que não enxerga tem, que é fazer o cálculo mental. Eu penso que é por isso que ele proíbe a utilização da calculadora que é uma forma de integralizar a turma*

*toda. E, se o menino é hiperativo, responde na frente de todo o mundo, faz com que o resto pense da mesma forma (VSAE - 25/03/2013 na UFAC).*

O PFI Cleber considerou:

*E porque não usar o cálculo escrito no quadro como os outros professores fazem?. Eu penso que **ele usa também o cálculo mental como uma maneira de incluir os outros dois também**. Vamos fazer a conta do quadro como o professor do CEAN. Ele faz o cálculo ali, se ele fizesse dessa maneira, estaria ajudando a sala e os outros. **No caso, quando ele faz o cálculo no quadro e não fala, exclui a Luana**. Se ele faz a escrita no quadro o rapaz não acompanha e ele forçando os dois que estão lá, como a turma para fazer aquele cálculo mental, tanto ajuda a turma como inclui os outros dois que estão lá. Penso dessa maneira que **é uma estratégia que ele usa para poder ajudar a turma e incluindo os dois ao mesmo tempo** [Grifo nosso]. (VSAE - 25/03/2013 na UFAC).*

As reflexões de Cleber acerca da prática docente colocam em destaque os momentos de observação vivenciados pelos PFI nas escolas CEAN e CERB, destacando a postura didática de cada professor diante do ensino da matemática para estudantes cegos.

No decorrer da aula de *PEM IV* foram surgindo os diálogos entre a teoria e a prática e as reflexões dos PFI em relação ao trabalho docente em busca de descobrir caminhos para incluir todos os estudantes (cegos e que enxergam) na aula de matemática. Destacamos Foerste (2005, p. 33-34 *apud* JESUS e VIEIRA, 2011, p. 144) e também corroboramos com a necessidade de promover “sólidos” processos de formação inicial e continuada para que os professores se sintam capazes de promover diálogos entre a teoria e a prática. É necessário também que os professores possam refletir sobre o vivido, o experienciado e aquilo que consideram conflitivo, pois a reflexão sobre essas questões “[...] ajuda o profissional e seus colegas de profissão a pensar sobre sua identidade, saberes e como são construídos, seja de forma individual ou coletiva, na formação acadêmica ou no campo da prática”.

Também se posicionando, a PFI Alice problematizou a prática observada sobre a filmagem e ponderou:

*Professora! Estamos olhando só para o menino. E a menina? A gente não sabe se ela está entendendo porque ela não responde. Eu olho desse lado o professor trabalhando o raciocínio não usando a calculadora que é o que a gente mais faz aqui, só conta e o raciocínio mesmo fica longe e o menino que é cego tem o cálculo mental legal, até melhor do que a gente aqui. E se o menino não tivesse a rapidez que ele tem? A prática do professor não é que ela iria ser boa ou ruim mais ia ser válida nesse caso? [Grifo nosso]. (VSAE 25/03/2013 na UFAC).*

Inicialmente a reflexão de Alice chamou a atenção para a aparente passividade da estudante cega, em contraponto à dinâmica do estudante Gabriel. Serviu também para despertarmos para a necessidade em promover rupturas com perspectivas na formação docente centradas na transmissão de conhecimentos técnicos, que centralize o educador como eixo principal do processo de ensino e aprendizagem. É justamente se contrapondo a essa perspectiva de educação que Freire (1987, p. 69 *apud* JESUS e VIEIRA, 2011, p. 145) argumenta em favor de processos de formação docente que elevam os profissionais da

educação a educadores-problematizadores, ou seja, a sujeitos que refazem; que “no lugar de serem recipientes dóceis de depósito, são agora investigadores críticos, em diálogo com o educador, investigador crítico também”. Esses movimentos no âmbito da prática pedagógica contribuem para que “[...] os professores se tornem mais atentos à necessidade de melhoria de sua prática, quando se viabiliza para eles e com eles a análise e a observação de seu próprio perfil e das características de seu trabalho” (CAPELLINI, 2004, p. 70 *apud* JESUS e VIEIRA, 2011, p. 146), a partir da análise do trabalho de casos exemplares.

Na reflexão dos PFI já se percebe uma preocupação nas práticas dos professores em situações que excluem os estudantes cegos, uma delas quando não descrevem o que escrevem no quadro e que possibilitam a inclusão quando utilizaram o raciocínio lógico, com as operações de simplificação com os critérios de divisibilidade na filmagem observada durante a aula de *PEM IV*. Franco e Lisita (2008, p. 63-64) destacam que a pesquisa-ação “se propõe ser um processo que forma os sujeitos<sup>106</sup> para conviver criticamente nessa relação discurso<sup>107</sup> e ação, possibilitando a revisão de teorias e práticas”. Em processos de formação, as autoras apontam como importante na ação pedagógica “produzir a dissonância entre o preestabelecido e o possível, entre o sujeito e sua realidade circundante, entre o discurso internalizado e o discurso necessário”.

Posicionando-se sobre a aula gravada, o PFI Joacemir problematizou “o estudante cego Gabriel *tem o raciocínio acima da média dos outros alunos. Percebi uma forte interação entre ele e o professor, mas entre o professor e a turma não vi tanta interação assim. Será que o fato dele ser tão rápido, será que a turma está entendendo ou simplesmente entrando no embalo dele e deixando passar?*”.

Argumentamos que precisávamos observar mais aulas, para que pudéssemos refletir com mais dados sobre as questões argumentadas durante a aula de *PEM IV* e informamos “*que o professor Emerson quis mostrar a todos que mesmo Gabriel sendo cego, ele acompanhou as atividades, pois é participativo, faz perguntas, e quando não entendeu perguntou*”.

Dando continuidade, solicitamos que refletissem sobre as práticas docentes vivenciadas nas escolas campo de pesquisa (Quadro 14). Apontamos a prática do professor do CERB como uma prática diferenciada por apresentar conceitos matemáticos para a turma com exemplos práticos, não dando respostas prontas, fazendo perguntas e chamando a atenção

<sup>106</sup> Chamados de colaboradores em nossa pesquisa.

<sup>107</sup> A pesquisa-ação pressupõe a construção de um discurso crítico, dialógico, comunicativo, compreensível a todos e vinculado à realidade prática (FRANCO e LISITA, 2008, p. 63).

para a importância do raciocínio lógico na operacionalização das intervenções matemáticas a serem executadas em todos os domínios práticos da vida (ENEM e concursos).

Contribuindo com a reflexão, Marcos nos perguntou “*como vão ensinar as operações para os cegos?*”. Mais uma vez esclarecemos que os professores “*podem utilizar as estratégias com o cálculo mental utilizada pelo professor Emerson, mas que o recurso didático que pode ser utilizado pelos estudantes cegos é o sorobã que é conhecido como a calculadora dos cegos*”.

Alice contestou “*por que não tem alguém acompanhando os alunos especiais? O professor não sentiu necessidade disso, mas se formos ouvir os professores? Os outros já sentem a necessidade de alguém para ajudar?*”. Em resposta às indagações de Alice argumentamos: “*reflitam em como ensinar nesse contexto real das escolas. Como fazer para ensinar?*”.

Alaiane nos diz em sua percepção que “*em nenhum momento eu vi o professor chamar os alunos para a aula.[...]Eles estão lá excluídos da mesma forma. O garoto é muito habilidoso [...]e se ele não tivesse essa habilidade, estaria excluído que nem a menina*”. Cleber retrucou que “*se o professor inventa de ensinar somente no quadro, vamos lá 2500/2 ele estaria excluindo aquele rapaz*”. Alaiane rebateu: “*se ele está falando o que ele está fazendo o menino tá pensando da mesma forma, escrevendo para os que enxergam e falando para os que não enxergam*”.

Cleber esclareceu que: “*o professor não está escrevendo. Ele usa esse método (o lógico) e quem garante que ele não está usando porque além de ser bom, os outros estão lá. O professor Emerson pensa no grupo. A outra aluna cega não tem interesse em participar da aula*”. Colocamos para a turma, “*estou trazendo situações da realidade de nossas escolas, para que vocês possam refletir e, em cima disso construir a formação de vocês*”.

Alaiane, falou:

*É uma boa experiência. O professor Emerson é uma exceção, ele é professor de cursinho, eles são feras no que fazem.[...]conhece muito, busca muito. A maioria dos outros professores das escolas não está nem aí não, estão desmotivados e também não têm a preparação necessária para ensinar esse tipo de aluno [Grifo nosso]. (VSAE 25/03/2013 na UFAC).*

A reflexão sobre o trabalho docente realizada por Alaiane é compartilhada pelos pesquisadores Jesus (2006) e Ferreira (2005) *apud* (JESUS; VIEIRA, 2011, p. 143-144), quando nos falam que “para alunos com necessidades especiais os professores não sabem como ensinar, e de fato não foram preparados para ensiná-los”. E recorremos a Foerste (2005) quando argumenta que:

Devemos levar o processo de formação inicial a contribuir de maneira significativa e inovadora, na construção coletiva de uma cultura de transformação da prática acadêmica e da prática da escola de educação básica e a qualificação de profissionais “preparados” para promover mudanças se configura como uma das questões mais prementes e desafiadoras nas análises sobre profissionalização docente (FOERSTE, 2005, p. 33-34 *apud* JESUS; VIEIRA, 2011, p. 144).

As reflexões geradas a partir da filmagem no CERB provocaram uma série de discussões sobre a dinâmica docente. O PFI Cleber, por exemplo, considerou: *“eu também vejo da seguinte maneira professora - muitas coisas são perguntadas, às vezes eu sei, mas não quero falar. Realmente o rapaz é muito inteligente, falta base para os outros”*. A PFI Alaiane argumentou que o professor *“ensina porque sabe”* e Jaíres complementou: *“deu pra perceber que o professor conseguiu abordar o assunto e ainda coisas a mais”*. Destacamos aos PFI a importância do saber experiencial, a relevância da contextualização no ato de ensinar e do saber pedagógico.

Finalizamos as atividades de *PEM IV* recebendo dos grupos o planejamento da sequência didática (conforme Quadro 13) e perguntamos *“o que era preciso para ensinar?”*. Conforme depoimento gravado no fechamento da aula, Cleber afirmou que: *“o professor deve ter domínio de conteúdo do que precisa para ensinar e ter uma aula planejada”*. Os outros PFI construíram suas reflexões sobre a indagação em seus memoriais. O PFI Ocicley considerou:

*Primeiramente saber o que vou ensinar. Estudar o conteúdo e dominá-lo, ter conhecimentos básicos, montar diversas maneiras de como mostrar e fazer os alunos enxergarem e aprenderem o que está sendo mostrado a eles. [...] E o mais importante conhecer e saber da necessidade de cada aluno, de suas dificuldades e limitações. Através disso, ele deve montar um material que interaja com o máximo de alunos possível (MPFI Ocicley, 25/03/2013).*

Mariana reflete que para saber ensinar é necessário:

*O domínio dos conteúdos é o principal desafio, visto que os conteúdos intercalam-se na medida em que vai avançando a matemática. Minha maior deficiência até aqui é passar a minha linguagem matemática para o papel de forma simples e objetiva! Não fiz o plano de aula descritivo por achar que deveria escrever todos os conceitos matemáticos que envolvem o conteúdo abordado. Montar o material para apresentar e incluir todos na aprendizagem foi mais simples do que explanar conhecimento que tenho numa sala de aula (MPFI Mariana, 25/03/2013).*

Joacemir apontou que para saber ensinar é preciso ter o *“domínio de conteúdo, facilidade na comunicação, atenção para captar a necessidade dos alunos e flexibilidade para que não deixe acumular dúvidas em seus alunos”*. Alaiane nos diz que *“continuo achando muito difícil ensinar esses alunos, porém penso eu que é necessário muito conhecimento, domínio de conteúdo, disponibilidade e uma boa prática docente, além de um bom material concreto”*. Para Marcilene é preciso *“se preocupar com o próximo, se colocar no lugar da pessoa que está passando por isso, ter paciência, dominar o conteúdo o qual eu estou falando e tempo suficiente para ensinar”*. Alecinaldo nos colocou que *“para ensinar*

*preciso conhecer o conteúdo específico, envolver a turma, ter domínio de sala, utilizar os conhecimentos dos conteúdos procedimentais e atitudinais e o mais fundamental planejar a aula, para te dar confiança no que ensinar e ter clareza na fala*". O PFI Lemuel esclareceu que *"é necessário, claro, dominar o conteúdo a ser ensinado, além de conhecer vários conceitos que serão utilizados no ensino desse conteúdo. Abordar o conteúdo, não usando apenas os conceitos envolvidos no próprio conteúdo, mas conceitos envolvidos em conteúdos anteriores"*. Já, Jhonatas:

*O mais importante de tudo é dominar o conteúdo, pois ao dominar o assunto podemos transmitir de forma articulada, podendo assim de várias maneiras chegar ao mesmo destino, que é o saber, e não só o saber técnico e sim um que envolve situações simples do cotidiano que exige de nós um conhecimento empírico para que possamos resolvê-los (MPFI Jhonatas, 25/03/2013).*

Rui também destacou que *"em 1º lugar, além de ter o conhecimento específico, o professor tem que saber interagir com os alunos, de uma maneira que ele consiga prender a atenção dos alunos, usando a criatividade ou outro meio, onde no final o assunto dado seja compreendido"*. Já Ana Karoline declarou *"eu tenho que saber o conteúdo, o conhecimento específico (regras, conceitos) e o conhecimento geral (como conversar com o aluno, como obter a atenção da turma, estar pronto para as situações do dia-a-dia que fogem do controle do professor)"*.

Por fim, Adriana comentou algo que foi consenso entre os outros PFI: para ensinar é necessário o domínio de conteúdo. Colocou ainda a necessidade *"do contrato didático com a turma para que a aula seja descontraída e ao mesmo tempo envolvente, e o diálogo entre professor e alunos, o desenvolvimento de ambos seja melhor"*.

Repetimos a atividade da análise de vídeos de aulas de professores de matemática do Ensino Médio com estudantes cegos em suas turmas, agora com outro grupo de PFI. Na aula do dia 11/09 apresentamos aos PFI de *PEM III* dois vídeos gravados durante as ações de observação com os PFI de *PEM IV* (no 1º semestre de 2013). Os vídeos apresentavam gravações de aulas de matemática de duas escolas do Ensino Médio (com estudantes cegos na sala de aula regular). Os PFI deveriam refletir a partir da observação dos vídeos sobre como ensinar matemática em turmas com estudantes cegos. A seguir algumas reflexões dos PFI sobre as observações das aulas contidas nos vídeos. Para Marcelo:

*Aula I:*

*O professor tem domínio de sala; ele consegue interagir com a turma; tem uma linguagem boa, de fácil entendimento. Bom, ele poderia utilizar a participação dos alunos na resolução dos exercícios. O professor detém uma boa didática, mas peca na transmissão do conhecimento, para alunos que apresentam algum tipo de deficiência; pode ser pela falta de estrutura escolar, mas ele como professor deve transpor de maneira plausível apresentando saídas para esse problema. Observação da aula de um professor através de vídeo: é difícil julgar quando a capacitação do professor não foi preenchida para este tipo de situação, observa-se que na transparência dos assuntos ali estudados ele*

*poderia ter sido mais pausado a respeito das dificuldades ali encontradas pela turma, a minha maneira de agir diferenciaria-se na forma prática, pois, minha capacitação está sendo preenchida por esses diferentes aspectos, procuraria elaborar os materiais necessários através de apoio escolar para facilitação do ensino empregado.*

*Aula II:*

*O professor apresenta domínio de sala; sua didática chama a atenção da turma, pela maneira descontraída de explicar o assunto. Observa-se nenhum tipo de preparo ou preocupação com os alunos que apresentam deficiência visual, estes por sua vez tornam-se incapaz pela falta de capacitação do docente.*

*Este [o professor] por sua vez procura ler e explicar compassadamente, tornando e proporcionando um grau que facilite o entendimento da turma.*

*Nota-se pela deficiência do aluno, ele não torna-se menos capaz que os demais, pois, apresenta uma capacidade de raciocínio muito rápida.*

***O que eu preciso saber para ensinar matemática para pessoas que têm deficiência visual?***

***Preciso ter um poder de descrição, ter uma boa linguagem e acima de tudo dominar o conteúdo ministrado, preciso também usar sempre da criatividade para habituar-me nos diferentes contextos [Grifo nosso]. (VSAE 11/09/2013 - MPFI Marcelo - PEM III - UFAC).***

As observações no MPFI Cássia:

*No primeiro vídeo o professor escreve, fala e explica, isso dificulta porque confunde os alunos e a capacidade de ensinar diminui, ele foi imprudente na sua linguagem incorreta, utilizando “isso, aquilo e esse”. O segundo professor tem uma atitude melhor explicando dentro da sala. A linguagem era boa e incentivando os cegos e os outros alunos o pensamento lógico, mas não vai só dos alunos também com o professor (VSAE 11/09/2013 - MPFI Cássia, PEM III - UFAC).*

As observações no MPFI Francisco Raildo:

*Aula I: É claro que observando as aulas do professor, pudemos notar que ele não está 100% apto para lecionar para alunos com deficiência visual. A forma que ele usa para explicar os conteúdos no quadro, sem falar para os alunos com deficiência visual, e o que estava fazendo, acaba deixando a desejar. Mas também não podemos colocar a culpa no professor, não podemos cobrar uma aula que ele não foi ensinado a dar, esse ele não teve essa preparação. E a instituição de formação do professor acaba assumindo um pouco da culpa também, por não ter preparado o professor.*

*Aula II: A maneira que o professor explica as suas aulas é bem direta, compreensiva e acaba favorecendo bastante para que um aluno mesmo com deficiência visual entenda os conteúdos apresentados em sala. É claro que o professor pode ter tido alguma preparação para dar aulas para alunos com essa necessidade, e se não teve nenhuma preparação ele buscou melhorar por si próprio suas aulas.*

***Eu como professor buscaria melhorar ainda mais as aulas apresentando para os alunos materiais adaptados para melhor compreensão dos alunos. [Grifo nosso]. (VSAE 11/09/2013 - MPFI Francisco Raildo – PEM III - UFAC).***

A reflexão do PFI Alexandre:

*Vídeo:*

*Situação 1: O professor tem um ótimo domínio de aula, porém deixa a desejar na hora de transmitir o conteúdo para o aluno que tem deficiência visual. Pois em nenhum momento ele deu atenção ou deu recursos para com que o aluno com deficiência possa acompanhar a aula, pois o único recurso que o aluno tinha era a audição e pode-se ver que o professor não tinha estrutura para com que pudesse dar uma aula com que facilitasse a aprendizagem do aluno com deficiência.*

*Situação 2: Gostei muito do modo de que o professor deu a aula, ele explicou muito bem o conteúdo que era regra de 3. O professor conseguiu incluir os alunos com deficiência no conteúdo, resumindo: Gostei desse professor [Grifo nosso]. (VSAE 11/09/2013 - MPFI Alexandre).*

A reflexão no MPFI Cristiano:

*O professor inicia realizando uma correção de exercício, e apesar dele falar tudo que está fazendo no quadro, ele o faz de forma que o entendimento venha com a soma da oralidade com que está sendo exposto no quadro pelo professor.*

*O que acaba se agrando ainda mais quando ele começa a representar gráficos e função do 1º grau. E conforme a aula segue, o professor continua a ministrar a aula sem dar muita atenção a aluna deficiente. Ao final se observa que a aluna é praticamente ignorada, pois o professor começa a passar uma lista de exercícios apenas escrevendo no quadro sem qualquer oralidade.*

***A situação estaria melhor com o professor se preparando antes de ir para a sala de aula, para que assim ocorra interação mais com a aluna deficiente visual, e dar mais atenção ou pelos menos não ignorar a presença da aluna [Grifo nosso]. (VSAE 11/09/2013 - MPFI Cristiano).***

Na reflexão do PFI Thompson:

*Análise do Vídeo (Aula):*

*Na opinião, a aula do professor em visão geral é muito boa. Mas em relação, a aula para aluna deficiente totalmente fora dos padrões, para que a aluna possa aprender adequadamente. Pois o professor age como se todos os alunos fossem normais e nenhum momento interage com a aluna deficiente. Mas eu acho que não é erro do professor, pois na minha visão ele não teve esse treinamento adequado para essa situação. [Grifo nosso]. (VSAE 11/09/2013 - MPFI Thompson).*

Por fim, a reflexão no MPFI Lucas:

*Em minha opinião, a aula não foi muito satisfatória, o professor tem um bom domínio de sala, permitindo que a aluna cega possa usar o sentido da audição para escutar a aula. Notei que a linguagem dele não foi muito boa, pois eu mesmo que escuto não compreendi o que ele falou algumas vezes. Eu não gostei porque o professor deu a aula dele e em nenhum momento ele deu atenção à aluna cega, mesmo sendo falado por alguns colegas que o professor tem muitos alunos e não pode parar para ensinar o conteúdo, pois é cobrado para passar todos os conteúdos. Mas eu vejo que se o professor não tentar ao menos passar o conteúdo para que o aluno entenda e aprenda verdadeiramente ele não estará fazendo um bom papel como educador (VSAE 11/09/2013 - MPFI Lucas).*

A síntese das reflexões dos dois vídeos apresentados pelos PFI de *PEM III* apontou para a confirmação de que os professores dominam o conteúdo específico da matemática, mas ensinam para pessoas sem deficiência. Em seus relatos os PFI reconhecem que os professores das escolas não receberam capacitação para lecionar em turmas com estudantes cegos, isto é, não receberam uma formação para ensinar estudantes com necessidades educacionais especiais e apontam que as instituições de formação precisam ter o compromisso com esses desafios.

Esse foi um dos pontos cruciais nas observações apontadas pelos PFI, pois o processo de inclusão escolar está sendo gradativamente implementado em todo o país, o perfil dos alunos nas escolas é cada vez mais diversificado e o currículo dos cursos de formação de professores, de modo geral, não contempla essa realidade. Consequentemente resulta em uma formação docente despreparada para atuar com a diversidade e em prejuízo social e acadêmico aos alunos com deficiências e outras necessidades especiais (GLAT; PLETSCH, 2010, p. 349).

No âmbito das sugestões visando a melhoria da formação docente, os PFI sugerem algumas possibilidades na prática docente, a seguir destacadas. O PFI Cristiano indicou que “*a situação estaria melhor com o professor se preparando antes de ir para a sala de aula, para que assim possa interagir mais com a aluna deficiente visual, e dar uma melhor atenção (ou pelo menos não ignorar a presença da aluna)*”. Para o PFI Marcelo:

*A minha maneira de agir diferenciaria na forma prática, **minha capacitação está sendo preenchida por esses diferentes aspectos**, procuraria elaborar os materiais necessários através de apoio escolar para facilitação do ensino empregado. Preciso ter um poder de descrição, ter uma boa linguagem e acima de tudo dominar o conteúdo ministrado, preciso também usar sempre da criatividade para habituar-me [adaptar-me] nos diferentes contextos [Grifo nosso]. (MPFI Marcelo, 11/09/2013).*

Francisco Raildo reflete, “*eu como professor buscaria melhorar ainda mais as aulas apresentando materiais adaptados para melhor compreensão dos alunos*”.

Como pontuaram os PFI, os dois professores dominam o conhecimento específico da matemática, mas parece haver dificuldades em transmitir esse conhecimento para que todos na turma compreendam e, principalmente os estudantes cegos que no momento dessa aula contavam apenas com o sentido da audição para compreender o assunto a ser transmitido pelo professor. Diante dessa realidade, nos reportaremos à Nóvoa<sup>108</sup> (2001):

Não basta deter o conhecimento para o saber transmitir a alguém, é preciso compreender o conhecimento, ser capaz de o reorganizar, ser capaz de o reelaborar e de transpô-lo em situação didática em sala de aula. Esta compreensão do conhecimento é, absolutamente, essencial nas competências práticas dos professores. Eu tenderia, portanto, a acentuar esses dois planos: o plano do professor como um organizador do trabalho escolar, nas suas diversas dimensões e o professor como alguém que compreende, que detém e compreende um determinado conhecimento e é capaz de o reelaborar no sentido da sua transposição didática, como agora se diz, no sentido da sua capacidade de ensinar a um grupo de alunos.

#### 4.3.1.3 Socialização da Prática de Ensino de Matemática

No dia 09 de maio de 2013 ocorreu no laboratório de didática, (das 14 às 17 horas) o primeiro momento de socialização com as *Práticas de Ensino de Matemática III e IV* ocorridas no Colégio de Aplicação, CEAN e EJORB. A atividade contou com a participação do professor doutor Gilberto Francisco Alves de Melo, docente do CAp/UFAC que realizou a palestra com tema: “*Malba Tahan e a Didática da Matemática*”, através do Projeto *Malba Tahan* e o Dia Nacional da Matemática.

<sup>108</sup> Entrevista realizada em 13/09/2001 para a Revista Salto para o Futuro: I Matrizes Curriculares - O professor pesquisador e reflexivo. Disponível em: <<http://tvescola.mec.gov.br/tve/salto/interview?idInterview=8283>>. Acesso: 13 abr. 2014 (NÓVOA, 2001).

Além do professor Gilberto, também se fez presente no evento o professor de matemática Robertson do CAP/UFAC, que também participou das atividades de práticas juntamente com as docentes do Curso de Licenciatura em Matemática, participamos da socialização, com as atividades desenvolvidas nas disciplinas de *Prática de Ensino de Matemática IV*, com PFI do 4º período e aplicadas aos alunos do CAP/UFAC do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio e professora Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra, com as atividades desenvolvidas na disciplina de CCET 350 - *Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa II*, com PFI do 6º período e aplicadas às turmas do Ensino Fundamental do 7º, 8º e 9º ano. Nos acompanhava na atividade a professora Simone com atividades de Informática Aplicada ao Ensino de Matemática, em turmas do 6º ano, com dois bolsistas do Curso de Matemática, em atividades desenvolvidas com o Projeto Um Computador por Aluno (UCA).

Agradecemos a presença dos colegas do CAP - UFAC no ensejo de colaborarmos, juntamente com a Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática, (sob a responsabilidade do Professor Ronaldo Melo) pela oportunidade do CAP-AC poder realizar realmente a sua função que foi receber os PFI para realizar algumas práticas ainda durante a sua formação inicial com alunos das séries finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Em virtude de se ter hoje uma estrutura curricular do curso de matemática que foi modificada “*justamente para que vocês possam estar trabalhando já desde o início do período com a prática para uma formação na área de matemática com mais firmeza, motivação e tenham mais observações durante o curso para olhar realmente para a profissão de vocês*”, as disciplinas estiveram sob a responsabilidade nossa, do professor Ronaldo Melo e da professora Simone Chalub.

A professora Simone acrescentou aos presentes que a parceria com o CAP-UFAC já vem de longas datas, pois as professoras e o professor Gilberto se conheceram, enquanto alunos na graduação em matemática, e Robertson, como aluno das professoras na graduação. Na continuidade destacou a colaboração do professor Robertson no projeto de extensão da UFAC com atividades no CAP, para os PFI observarem que a história vai nos dando um percurso de como foi ocorrendo e como foi modificando o ensino, tanto nas séries finais do Ensino Fundamental e Médio, como na nossa instituição UFAC. Brevemente a professora Simone Chalub historiou um pouco sobre a história da matemática, didática da matemática, Educação Matemática e quem foi Malba Tahan homenageado com o seu nome no dia nacional da matemática e destacou:

*O ilustre professor que tanto lutou para que o ensino da matemática fosse dado de forma contextualizada e, as práticas culturais que não ver nas disciplinas, isso viesse à tona para dentro da instituição, tanto em nível superior, como fundamental e médio.*

*Esse professor foi precursor dessas ideias e com essas ideias foi possível iniciar uma mudança no curso de matemática através do curso de interiorização para formar os professores leigos do estado do Acre a partir de 2000 e no curso regular de matemática a partir de 2004. A partir daí fomos repensando em disciplinas e avaliando essas disciplinas para cada vez mais o aluno ficar próximo da sua futura profissão que é ser professor de matemática e repensar a diferença do que é ser professor de matemática e ser matemático. O que é um aluno formado numa licenciatura em matemática e o que é um aluno formado num bacharelado em matemática que são coisas diferentes e às vezes são confundidas pelos próprios professores da academia.*

*Estamos nessa parceria com o professor Gilberto do CAP/UFAC e hoje com Robertson e nós na UFAC, que tem dado certo, claro que todo evento tem falhas e a cada ano procuramos aprimorar essas falhas sempre que vamos formatando essas atividades, mas foi possível vocês perceberem para a gente realizar um evento o quanto de pessoas é necessário que esteja envolvida. Perceberam ontem (08/05/2013) como as coisas vão acontecendo no projeto de extensão e futuramente como é que as atividades de ensino e no âmbito das práticas vão se desenvolvendo e sendo aplicadas nas escolas e nas instâncias que vão exigindo que vocês mostrem o que aprenderam no Curso de Matemática. **Hoje o Curso está propiciando aos alunos vivenciar um pouco do ensino, da pesquisa e da extensão que são as três categorias que nós temos que vivenciar para sermos um professor** e agora com vocês a palestra do professor Gilberto [Grifo nosso]. (Trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

Assim, na reflexão das docentes as mudanças ocorridas no Curso de Licenciatura em matemática tem permitido aos PFI vivenciar atividades de ensino nas escolas de Ensino Fundamental e Médio, através das disciplinas de *Práticas de Ensino de Matemática* e *Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa*, bem como possibilitar aos PFI vivenciar os três pilares da Universidade, o Ensino, a Pesquisa e a Extensão.

Dando continuidade a atividade de socialização o professor Gilberto iniciou a palestra, salientando a fala das colegas e esclareceu que a SBEM fomenta, a nível de Brasil, nas escolas, nas universidades e também para o grande público que possa estar desenvolvendo ações nessa direção. O dia nacional da matemática com a perspectiva de popularizar a matemática para as pessoas que de um modo geral tenham a concepção de uma disciplina que é muito difícil e muito distante da nossa realidade. E colocou que:

*Estávamos fazendo uma reflexão como a Simone bem colocou, assim como esse trabalho, outros assuntos que vocês desenvolvem elas têm inter-relacionadas, ainda que você não perceba, estão de forma implícita, essas três dimensões que ela destacou: do ensino, da pesquisa e da extensão, que do ponto de vista da formação elas têm que ser trabalhadas de forma articulada. Evidentemente que se espera que no exercício da prática profissional o futuro professor possa estar desenvolvendo ações com essas três dimensões (Trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

O professor falou da importância da pesquisa em Educação Matemática, apontando as etapas de uma pesquisa, aonde surgem, podendo ser uma iniciação científica, bem como especialização, mestrado e doutorado. E destacou a complexidade da prática pedagógica de matemática, sua dinâmica e a importância da reflexão contínua no processo:

*A prática pedagógica é muito complexa, dinâmica mais ela levanta a partir de um processo de reflexão continua que o professor desenvolve algumas questões que você pode pesquisar ou pode investigar em duas possibilidades uma no chamado sentido amplo que é essa que todos nós fazemos, por exemplo, quando vamos fazer o nosso planejamento ou o replanejamento das nossas aulas e é uma forma também que se apresenta a pesquisa. A pesquisa no sentido mais estrito seria aquela em que você levanta determinadas questões, ver em particular uma questão que lhe incomoda ou que lhe inquieta e que você pretende se aprofundar. Ela exige todo um ordenamento teórico, metodológico para se fazer uma pesquisa e aqui estou me restringindo a pesquisa no âmbito da Educação Matemática. A pesquisa no âmbito da matemática pura tem outros elementos, são aspectos diferenciados para tentar compreender em profundidade o objeto de estudo. **Então você trabalha com revisão da literatura sobre o tema, uma metodologia de investigação, faz a construção de dados alguns chamam de coleta de dados e uma questão de investigação, a questão que você quer saber. Você pesquisa você não vai pensar em resposta de imediato, você vai ter que fazer todo um percurso, um exemplo bem próximo, a iniciação científica, o TCC, o mestrado, o doutorado.** Esses temas, essas ações que exigem monografia, enfim são momentos diferenciados e que a pesquisa se coloca dependendo da situação que o sujeito esta posto pode ser em situação de determinado problema da prática pedagógica em matemática, em geografia, em ciências, em português e assim por diante [Grifo nosso]. (Trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

Em sua palestra, Gilberto também destacou a preocupação a nível nacional com a melhoria do ensino de matemática, destacando o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID), no qual recebem os PFI de matemática com bolsas do PIBID no CAp/UFAC, como uma forma de já inseri-los na prática, como no *Estágio Supervisionado* e nos eventos em que atuam como colaboradores. Vejamos trechos da sua fala:

*Evidentemente que hoje frente a todo esse debate que se coloca a nível nacional, da melhoria do ensino da matemática, tem muitos dados que colocam que os alunos concluem o 9º ano e o Ensino Médio sem domínio daqueles conteúdos necessários, fora isso a preocupação do governo de apontar na formação inicial essa inserção na prática com projetos **PIBID**, colegas que estão fazendo conosco projetos de apoio à docência, **em particular também é uma possibilidade de já está se inserindo na prática, o estágio supervisionado com essas dimensões que estão postas no projeto pedagógico curricular.** Enfim, fora essas possibilidades de interlocução seja no CAp/UFAC, seja participando de determinados eventos dos quais vocês participam como colaboradores [Grifo nosso]. (Trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

O professor também apontou a gama de possibilidades que o Projeto Político Pedagógico do Curso de Matemática tem permitido aos PFI, as suas vivências com a Prática Pedagógica através das *Práticas de Ensino de Matemática* e, como exemplo, salientou as aplicadas no CAp/UFAC com nossa colaboração e da professora Simone e dos PFI, apontando como importante levar essas vivências à comunidade, com os projetos de extensão e a da pesquisa já no âmbito da Formação Inicial, além de esclarecer o objetivo do colégio conforme a sua criação:

*Hoje o curso de licenciatura com o seu projeto pedagógico traz uma gama muito ampla de possibilidades de você estar fazendo esse contato com a prática pedagógica pela via teórica nas disciplinas tanto de Educação Matemática como da área de Educação e na prática quando você desenvolve a prática de ensino, o estágio supervisionado onde você vai ter esses contatos, esse é um aspecto. Então, a partir daí com base nos trabalhos que vocês apresentaram ontem no CAp/UFAC a gente identifica que vocês desenvolveram, essas dimensões, essa preocupação conhecer mais a prática para a partir das experiências que vocês vem desenvolvendo com as professoras Simone e Salete para a partir daí ir se aprimorando profissionalmente para pensar numa prática futura e*

*como disse um rapaz “que os alunos sem querer contribuíram com o trabalho deles, independente deles virem lecionar no colégio de aplicação e quando fossem trabalhasse em outras escolas estariam levando um pouco dessa experiência e aprendizados que obtiveram naquele momento”. E é nesse sentido que quando o CAP/UFAC foi criado nas universidades, o objetivo fundamental é que o colégio trabalhe com o ensino, trabalhamos da Educação Infantil ao Ensino Médio e essas turmas que a partir do 6º ano em diante são turmas duplas, dois 6º, dois 7º para ter um espaço de experimentação pedagógica a ser desenvolvido tanto pelos professores da escola como em parceria com os professores do Ensino Superior e aí entra a questão do desenvolvimento dos projetos de extensão, para levar esses resultados desses trabalhos para a comunidade no sentido mais amplo, envolve também vocês [PFI] aqui do(s) curso(s) e a pesquisa. E aí, essa pesquisa sobre temas ligados a prática pedagógica, formação de professores, o desenvolvimento curricular, estou falando isso pegando aquilo que são os temas de pesquisa. [Grifo nosso]. (Trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

O professor Gilberto salientou as dimensões didático/políticas da formação, a Formação Inicial, no tocante ao *Estágio Supervisionado* e a Formação Continuada através de minicursos e oficinas:

*E na questão da formação, tem duas dimensões à formação inicial no tocante ao estágio supervisionado, porque desde a origem os CAP foram pensados como espaço privilegiado para desenvolver o estágio supervisionado. Pelas condições que esses colégios têm ou deveriam ter, do ponto de vista do corpo docente, do ponto de vista do projeto pedagógico, das condições materiais, que normalmente outras escolas estaduais, por várias razões, não detém essas condições. Como, por exemplo, de você ter um supervisor, esse professor do CAP ser um co-orientador desse estágio, ser co-responsável pela formação inicial dos futuros professores nas diversas áreas. E aí então essa dimensão da formação inicial aparece tanto no estágio, como numa ação dessa natureza que estão diretamente relacionadas. E na formação continuada quando eventualmente algum professor do CAP possa estar desenvolvendo alguma ação seja nesses encontros que estão colocados aqui na UFAC na forma de minicursos, oficinas, etc, seja ofertando para os professores da rede estadual. Então é nesse contexto que coloca o papel do colégio de aplicação não só aqui da UFAC, mas das dezessete universidades federais [Grifo nosso]. (Trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

Em relação ao *Estágio Supervisionado* no Curso de Matemática, a ex-coordenadora do Curso de Matemática, professora Simone Bezerra esclareceu as mudanças ocorridas ao longo dos anos, destacando que na atual estrutura curricular o estágio supervisionado está com os profissionais do Centro de Educação Letras e Artes (CELA) e colocou que anteriormente foi compartilhado entre docentes da matemática e da Educação. Em sua reflexão, ela destacou que não concorda com essa mudança ocorrida na atual estrutura do Curso, pois nos primeiros anos de curso trabalha com os PFI com novas metodologias e quando chega no momento do estágio supervisionado, que tem uma carga horária maior para atuar com os PFI de matemática nas escolas esse olhar fica apenas com o professor da educação. E lançou o desafio aos PFI presentes na palestra que precisam falar, são eles que precisam dizer se essa mudança esta boa ou não para ser debatido com os colegas no Colegiado de Curso.

*Hoje na atual estrutura do curso, o estágio ficou para os professores da educação o que na nossa proposta anterior que tínhamos uma comissão eu, professor Gilberto, professora Salete e outros professores a gente tinha colocado a questão do estágio ficar com o professor de matemática. Então outra comissão se formou foi o momento que sai da coordenação, se formou um outro grupo para*

*trabalhar em cima de tudo que a gente construiu, então algumas coisas foram aproveitadas e outras foram desfeitas e com isso o estágio ficou hoje com a Educação.*

*Aí é que vem a avaliação do curso, quem tem que dizer para nós que essa mudança foi boa e que algumas coisas tem que mudar é quem esta experimentando essa nova estrutura curricular que no ponto de vista sempre disse nas minhas aulas, depois de fazer toda essa preparação com vocês das práticas, do estágio na extensão e na pesquisa, quando chega o momento que vocês têm uma carga horária maior que você passa a organizar as atividades para ir para a escola para a gente ver como está a sua atuação como professor, você esta com o professor da área de educação. Então isso tem que ser avaliado. Anteriormente a 2004 era somente com o professor de educação, depois passou a ser compartilhado e hoje está novamente somente com o professor de educação [Grifo nosso]. (Trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

Assim, o debate foi instituído e o PFI Edson declarou que mesmo com todo o respeito que tem pela professora da Educação seria importante a presença do professor da matemática no Estágio.

*Isso tem que ser bem debatido, pois participei do estágio no 8º período e a gente tem uma carência muito grande de um professor de matemática, eu fiz a pergunta para o professor Gilberto, pela vivência dele, pelo conhecimento que ele tem, se a gente tivesse a oportunidade de fazer o estágio no CAP e pelo apoio claro que o professor Gilberto vai estender o apoio, o conhecimento dele, a vivência dele, seria um salto muito maior, então eu digo hoje, pessoalmente sem medo, respeitando a minha professora de estágio da área de educação uma excelente professora fizemos um trabalho que vamos publicar, mas carência total tem que ter um profissional da área de matemática acompanhando esse aluno, pensando já na melhoria do curso nessa formação dos professores que estão saindo para o mercado de trabalho e pensando também como a senhora falou, foi de suma importância o curso de matemática ter a nota cinco, mas é mais importante ainda manter esse cinco. E, se amanhã cairmos para 2, ou 3, ficará um vazio, por quê? [Grifo nosso]. (Trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

A professora Simone Chalub esclareceu que em outros momentos juntamente com o Professor Itamar Miranda realizaram o Estágio Supervisionado no CAP/UFAC, com um planejamento com os PFI, desde o mapeamento das escolas, do horário efetivado pela Coordenação do Curso destinado ao Estágio e do horário de matemática planejado pela gestão das escolas. E colocou:

*Tudo tem que ser bem planejado, quando ocorreu o estágio no CAP/UFAC, ocorria ou logo no início do semestre ou no final de forma intensiva, possibilitando ir a mais escolas devido aos horários e permitindo acompanhar melhor os PFI. (Trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

O Professor Gilberto também esclareceu aos PFI que o CAP/UFAC sempre esteve com as portas abertas para receber os PFI de matemática para os momentos do estágio supervisionado. Continuou a sua fala no sentido de destacar a complexidade da prática pedagógica e das condições do trabalho docente. Mostrou que as dificuldades que vão surgindo podem ser superadas com base no diálogo numa perspectiva de melhoria tanto da Formação Inicial como da Formação Continuada, conforme a sua fala:

*A discussão sobre a prática pedagógica tem vários olhares, várias perspectivas, a partir das minhas experiências como eu olho a formação a partir da educação, eu e Robertson, e como vocês olham*

também. Sou bastante otimista de que nós temos condições de ir superando esses obstáculos com base no diálogo, com base no discernimento nessa perspectiva de melhoria tanto da formação inicial para vocês, como também da formação continuada. Como você bem colocou nesse trabalho não ganha só vocês que estão na formação inicial que serão futuros professores, mas o professor Robertson, eu e outro colega que eventualmente vai ser contratado. Esse trabalho também contribui para a nossa formação continuada ou desenvolvimento profissional. Não é porque eu fiz o meu mestrado e o meu doutorado que eu parei de estudar, de trabalhar profissionalmente, esse processo de formação ele está no contínuo até ir dessa para melhor. Nesse processo a gente vai se aprimorando continuamente. Então o trabalho de estágio, o trabalho dessa natureza que foi feito e de outros que vão acontecer ele tem ganhos nos dois sentidos. Isso depende do olhar do formador, do olhar também de quem está se formando. **Precisa avaliar dentre outras coisas, como a gente coloca a melhoria do ensino-aprendizagem da matemática, não apenas no nível fundamental e médio, mas em paralelo no superior.** À medida que a licenciatura em matemática vai se renovando, vai se retroalimentando esse processo do diálogo do formador de diversas áreas porque todos nós temos um objetivo comum que é formar um ótimo professor de matemática para as escolas de Rio Branco e na medida que esse curso vai se aprimorando esse processo de aprimoramento tem de alguma forma chegar nas escolas de Ensino Fundamental e Médio que é o que todos nós almejamos. Evidentemente que é preciso ver isso junto também às condições de trabalho. Por mais que o professor seja bem formado, bem intencionado mais na prática pedagógica pela devida complexidade você sempre esbarra nas chamadas condições de trabalho. Às vezes são muito inadequadas em diferentes aspectos. **Não tanto pelo ponto de vista da formação, mas pelas condições materiais, sobretudo, por exemplo, o professor até deseja desenvolver uma aula com os computadores, mas a escola ou não tem uma sala de informática ou se tem a sala esta fechada e os computadores estão indisponíveis e não é o professor que vai tirar dinheiro do bolso para poder mandar arrumar os computadores, ou para comprar determinados materiais para fazer os materiais didáticos manipulativos. E de uma série de fatores do ponto de vista das condições que a escola deve oferecer para que o professor possa ter condições de colocar na prática e do que ele aprendeu nas diversas disciplinas durante o processo de formação inicial.**

Outro elemento importante de ser colocado e eu até já citei diz respeito a essa continuidade na formação. Existe uma queda da formação inicial para a continuada elas são dimensões desse contínuo. A formação tem que ser pensado nesse processo contínuo. **Se você deseja continuar se aprimorando profissionalmente mediante um processo de reflexão, que tem dois momentos um momento individual que você faz com suas turmas com seus alunos, mas também que é necessário desenvolver esse processo de reflexão com os seus pares, desde uma discussão localizada sobre a aula que desenvolveu sobre determinado tema, como é que o outro colega acha que aquilo poderia ser melhorado, outra situação, que atividades poderiam ser feitas para enfrentar as dificuldades que os alunos tiveram naquele conteúdo. E aí vale todos os recursos que vocês trouxeram para os nossos alunos e outros que eventualmente venham a ser criados e vão ser elaborados pelo professor. Isso contribui para o desenvolvimento profissional se dá a partir do momento que você está inserido na ação docente e, portanto nesse processo contínuo de formação continuada. Esta aprendendo na prática com seus pares e também com os alunos.** O professor que tem um mínimo de humildade profissional ele reconhece que aprende também com os alunos, não só com os seus pares. **Evidentemente que a reflexão crítica sobre a prática ela é fundamental para você estar ampliando e aprofundando o seu olhar.** Para se ter um olhar mais em profundidade é necessário a pesquisa porque a pesquisa possibilita a você compreender melhor essa relação entre teoria e prática e, num certo ponto de vista é sempre colocado em paralelo a teoria para um lado e a prática para outro. **A possibilidade da pesquisa vem no sentido de tentar juntar essas duas dimensões que são importantes para qualquer profissional seja de matemática ou de outra disciplina.** Sem a melhoria das condições de trabalho que também envolve a formação. **Que os professores nas escolas tenham possibilidades de dar sequência a sua formação entenda curso de especialização, mestrado, doutorado, são essas possibilidades que a gente tem.** Eu acho que vocês já tem um pouco desse conhecimento de quem foi Malba Tahan o pseudônimo de Júlio Cesar de Mello e Souza uma pessoa muito dinâmica formado em engenharia e lecionou matemática, geografia, história nasceu em 06 de maio de 1995, daí a data para o dia nacional da matemática e faleceu aos 79 anos em Recife vítima de um ataque cardíaco. Escreveu várias obras dentre elas o homem que calculava deixou uma contribuição riquíssima não só no campo da didática da matemática, mas também em outros campos de atuação, sendo 69 contos dos quais 51 de matemática. **Quando falo dessa reflexão, desse olhar, que tem que ter em relação à prática, é você ter essa escuta sensível também e esse olhar para as situações mais simples que acontece que muitas das vezes a gente não dar muita importância. Que às vezes aquela situação simples depois que você percebe, reflete e discute com o seu colega, isso**

*pode dar um avanço significativo no seu trabalho. E reconhecer que é um aprendizado para você, dependendo como você compreende a dimensão da aprendizagem [Grifo nosso]. (Trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

Na palestra do professor Gilberto destacou-se pontos importantes para a formação do professor. Destacou a reflexão em relação à *Prática*, tanto com seus alunos como com seus pares, professores, gestores, dentre outros e a pesquisa, como uma forma de melhor compreender a relação entre a teoria e a prática, tentando juntar essas duas dimensões.

Ainda no contexto da socialização realizada no CAP/UFAC destacamos as avaliações feitas por alguns alunos do CAP-AC, sobre o momento de intervenção realizados em turmas do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio:

*Agora tenho um recado para todos os alunos, eu tive tempo de ler as avaliações dos alunos das atividades aplicadas pelos PFI do 4º período das quatro turmas e de alguns alunos da professora Simone. E, me emocionaram mesmo algumas falas porque é emocionante quando aquelas crianças e adolescentes **falam de outros formadores que a gente tem o zelo de estar formando**. Quando a gente pensa que vocês não estão nem aí para o curso de vocês, se engana. Então isso é um aprendizado até para nós, que também para termos mais zelo com tudo, com o curso, com as pessoas e trazer vocês com prazer para a instituição, mas algumas falas foram assim. **“Esses estagiários trouxeram uma forma diferente de ensinar com os quadrados e triângulos, mas a matemática pode ser legal”**. **Outros “esses professores eu tenho certeza vão ser bons professores”** [Grifo nosso]. (Trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

A seguir, os depoimentos dos alunos do CAP/UFAC, do Ensino Médio, na Figura 145:

Figura 145 - Depoimento dos cinco alunos do Ensino Médio do CAP/UFAC em 08/05/2013.

O que conseguiram aprender com a atividade apresentada pelos professores em formação inicial do Curso de Licenciatura em Matemática?

*A aula foi bem interessante e dinâmica. Consegui entender melhor algumas coisas simples que antes me proporcionavam dúvida, com uma aula diferente!*

*Foi uma experiência muito boa, onde pude aprender de uma forma mais ampla alguns conceitos de matemática.*

*Foi bom, com eles nós aprendemos muito e futuramente serão bons professores.*

*A aula foi interessante aprendi coisas novas os professores são muito bem e deu uma boa aula. Eu aprendi ~~que~~ como fazer gráficos e proporcionalidade.*

*Aprendi a diferença entre indiretamente e inversamente. Eles explicaram muito bem e acho que vão ser ótimos professores.*

Fonte: Depoimento de cinco alunos do Ensino Médio do CAP/UFAC - PEM IV - 08/05/2013.

Dando continuidade ao momento de socialização, finalizamos com as reflexões gravadas dos PFI, do 4º período sobre o momento de intervenção realizado no CAP/UFAC, com turmas do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio ocorrido no dia 08 de maio de 2013.

Para a PFI *Vanessa* (do 4º período):

*Estávamos na turma de 1º ano - 101, a princípio eu pude perceber quando a gente entregou as folhas eles começaram a ler, se interessaram bastante na atividade, com o tempo, Jonadabe explicando eles começaram a se dispersar, conversa aqui, ali e fomos meio que perdendo o controle da turma, não sabia mais como chamar a atenção deles. Até que a professora [Salette] chegou, deu um empurrãozinho na gente para conseguir de volta o controle da turma. E eu pude perceber que essa é uma situação que a gente vai enfrentar diariamente e que se a gente não souber como está lá, como controlar vai ser difícil a gente não vai conseguir exercer realmente o plano de aula que a gente levou, não vai conseguir aplicar. Então é uma coisa que **a gente precisa melhorar** porque a gente perdeu mesmo **o controle da turma**, mas com o tempo conseguimos recuperar e terminar a atividade que a gente tinha iniciado [Grifo nosso]. (PFI Vanessa - trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

Já *Alice*:

*Também estava com Vanessa, Jonadabe e Marcilene, Joacemir e Antonio. A **experiência foi muito boa** eu gostei bastante apesar de tudo isso, apesar da dispersão da turma, na hora da correção ao todo no quadro. Mais assim foi muito bom, igual que eu falei para a senhora professora Salette que no começo nós distribuimos os papéis, demos um tempo para eles resolverem e durante esse tempo fomos falar com cada um, com cada dupla e foi muito bom. **A gente percebeu que eles estavam interessados mesmo, a gente até viu a nossa prática como a gente está explicando até individualmente mesmo e eu gostei bastante eu quero continuar sendo e ainda estou com o sonho de ser professora.** Como coloquei no meu caderninho essa disciplina ajudou ainda mais eu querer **persistir nesse sonho que eu nunca vou desistir disso.** De realmente transformar a educação, não só a educação matemática, e sim ao todo, que ela precisa realmente ser melhorada e essas novas possibilidades que nós estamos estudando é o futuro. É com isso que a gente vai ainda mais esta aprimorando a aprendizagem dos alunos, até a educação mesmo ao todo. Então foi muito boa à experiência [Grifo nosso]. (PFI Alice - trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

*Anselmo* se pronunciou dessa forma:

***Gostei da experiência** no colégio, porque **é a primeira vez que vou em sala de aula e a participação dos alunos também foi boa**, todos quiseram participar, ficaram prestando atenção no que estávamos explicando e só no final de terminar já o horário que eles começaram a se ajear porque queriam ir embora. Mas foi bastante interessante, eles se dispuseram também ir ao quadro resolver as questões e estavam entendendo e iam no quadro resolver as questões tudo certo. **E assim eu achei muito interessante a nossa participação e a participação dos alunos** [Grifo nosso]. (PFI Anselmo - trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

*Cristhian* disse:

*Eu e Alice nós discutimos muito o fato de querer ser professor, a gente não se ver em outra profissão a não ser: ser professor. Só que às vezes ficamos muito desanimados com a desvalorização de ser professor. Eu já tive experiência na sala de aula, fui do PIBID, dava aulas, às vezes tinham dois, três alunos mais mesmo assim dava aula passava exercícios, respondia lá no Eloisa Mourão. Não foi a mesma sensação que senti quando fui no CAP. Cheguei, fui eu, Marcos, Marcelo e Roger. Dei início aos trabalhos, eu tive total domínio da sala, eu tive o respeito dos alunos, os alunos respeitaram a gente. Acho que a senhora estava presente, quando eu falei gente vamos todo mundo para o chão, porque o kit as cadeiras não tem tamanho suficiente para colocar o kit. Todos foram, brincou, foi o que o professor Gilberto falou sobre aquela aula movimentada com jogos. Mas tem que tomar muito cuidado para não ficar viciante para o aluno, porque isso é um meio de ensino, é uma ferramenta,*

*uma opção e não pode virar o ensino em si. A experiência foi boa e até me lembro quando, a gente está em formação mas quando não lembro o nome do aluno acho que Marcelo, ele chamando a gente de professor eu estou até arrepiado porque é o meu sonho. Não sei se é o sonho de alguns, mas é o meu sonho ser professor e a sensação foi ótima [Grifo nosso]. (PFI Cristhian - trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

Ana Karoline esclareceu:

*Como o Cris falou, que acabou de se arrepiar ouvindo, querendo ou não a gente lembra do aluno falando assim, professor, professor e eu nunca tinha ouvido isso nunca, nem a minha mãe que sempre quis que eu viesse para a parte de educação nunca falou assim vai ser a minha professora. E quando eu ouvi o aluno falando assim professora pode me ajudar, professora, aquilo para mim foi maravilhoso. Também já tinha sentido isso quando tive a experiência na Armando Nogueira, o nosso grupo foi Adriana e Antonio e ontem foi Ocycley, Elisa, Iana, James. Essa experiência de ontem só confirmou o que eu tinha sentido já na Armando Nogueira. Antes eu não tinha desenvolvido essa paixão por ensinar, eu tinha mais a paixão pela matemática, mas não por ir para uma sala de aula ensinar. Então, devido a essa prática, realmente essa prática do ensino, eu consegui desenvolver essa paixão, esse amor não por ser professora, mas por ensinar. Eu quero quando eu vá para uma sala de aula todos os meus alunos possam aprender como ontem eu posso abrir a boca e falar, todos daquela sala saíram com a atividade na cabeça, entendida. Não só porque estávamos em muitos para poder auxiliar de mesa em mesa, mas porque cada um que foi no quadro deu o seu melhor para que todos ali pudessem entender eu estou desenvolvendo a cada dia esse amor por ensinar e eu acho maravilhoso. Essa experiência eu só tenho a agradecer a todos que contribuíram para que esse encontro acontecesse [Grifo nosso]. (PFI Ana Karoline - trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

Ruy comentou sua participação destacando sua timidez:

*A professora sabe que eu sou um desses alunos que é um pouco introvertido, meio tímido para falar na hora de apresentar trabalho, aí eu vejo a professora ali [Vilma] então eu acho que eu tenho jeito. A senhora falou que ela era tímida e eu vejo hoje ela ali na frente falando tão tranquilamente se eu quiser mesmo eu sei que eu vou conseguir. Na hora lá que o Lemuel falou vai Ruy, não consegui não, travei. Aí o Anselmo conseguiu, mas eu realmente não consegui, fiquei nervoso, aí fiquei só observando. E a nossa sala foi bom que tinham poucos alunos e meu medo era entrar e ter muitos alunos, trinta, quarenta alunos não vai dar e tinha vinte e dois alunos. O Anselmo e Lemuel conseguiram. Eles eram alunos que gostavam do assunto, participaram bem. Começamos a resolver os exercícios, iniciamos na 'a' e eles já estavam na quinta questão e conseguimos passar o assunto de PA. Eu gostei, teve um aluno que falou assim: **poxa porque que eu não aprendi PA desse jeito, gostaram do material concreto junto com o quadro a prática dos meninos [kit de PA] e ficaram bastante interessados no assunto.** Foi uma sala fácil de trabalhar tinha só uma aluna que não conseguia se concentrar na aula. O John Chaves, eu fiquei impressionado com ele, a gente aluga ele aqui, mas ele tem postura professora de professor, ele ensina legal, ele estudou o assunto, ele estava um pouco nervoso também, aí ele chamou a atenção da menina de uma maneira bem extrovertida, uma maneira que ela não ficasse chateada e depois ela mesma viu que as meninas não deixavam ela prestar atenção de tanto que o John Chaves chamava a atenção dela. Ela pegou a cadeira e foi para o canto longe das amigas porque percebeu que as amigas dela não deixavam ela prestar atenção. Gostei bastante, espero que da próxima vez eu consiga falar, apresentar o trabalho [Grifo nosso]. (PFI Ruy - trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

Lemuel, nervoso, destacou:

*Apesar do nervosismo, a aula foi bastante interessante e foi importante agora deixar bem claro que no início o nosso material eram três triângulos e apenas dois quadrados. Foi esse o material que o Marcos trouxe e apresentou para nós em isopor bem pequeno, quase ninguém via e até eu mesmo fiquei sem enxergar direito o material. E chegou lá na aula, isso é a razão é o elemento da PA. **Foi muito bom observar que depois de melhorado esse material os alunos conseguiram compreender.** A nossa prática lá não foi uma prática cem por cento, não foi excelente a forma de falar, a forma de explicar para eles, mas o material ajudou bastante para que a nossa fala fosse suficiente para o*

*aprendizado desses alunos fosse alcançado. Foi muito bom lá na sala até porque eles respeitaram a gente, não ficaram com gracinha, nem bagunça na aula. Então apenas deixaram a gente fazer a nossa parte e fizeram a parte deles contribuindo com o nosso trabalho [Grifo nosso]. (PFI Ana Karoline - trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

Marcos mostrou como conseguiu abstrair as fórmulas:

*Sou Marcos aluno da professora Salete, do 4º período, primeiramente vou falar uma observação que vi na sala de aula. A sala que a gente foi o 2º ano 201, com Cristian, Roger e Marcelo. Os alunos estão bem avançados, a gente trabalhou PA, eles sabiam o conceito, o professor já tinha explicado para eles. Então foi fácil para a gente explicar com o material concreto. Eles assimilaram todo o conteúdo. A única dúvida que tinham era o que a gente também tinha no início que a professora pegou e foi abstrair a fórmula, como abstrair a fórmula. Eles também não estavam conseguindo, mas conseguiram desenvolver respondendo as questões e foram abstraindo as fórmulas. Contei para a professora Salete depois que a turma foi bem legal de trabalhar, bem mais avançada de que outros colégios que a gente foi e bem legal [Grifo nosso]. (PFI Marcos - trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

Ocicley colocou suas dúvidas:

*Contar um pouco da experiência. Logo quando nós entramos na sala, o James era o mais experiente e começou a atividade. Deu para continuar e quando eu estava na frente, um deles falou assim professor, aí eu olhei assim. Aí pude ver que eles se envolveram com a atividade, gostaram e a gente viu que eles aprenderam também. Não aprenderam os cem por cento, ficaram com dúvidas em algumas coisas. A atividade foi bem proveitosa, no final que começaram a conversar um pouco, mas no começo estavam bem ansiosos, perguntavam, chamavam a gente na carteira, tiravam dúvidas e tentavam fazer. A gente fez o começo e depois pedimos para fazer até uma parte e eles já estavam fazendo era tudo. Montou o gráfico e no final o James era até o dez para encher a garrafa. James falou e se a gente colocar doze copos? Um falou professor vai derramar a garrafa. Então eles aprenderam. A experiência foi boa mesmo, ficaram bem interessados e alguns ficaram até o finalzinho para concluir a atividade e entregar [Grifo nosso]. (PFI Ocicley - trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

Adriana destacou sua emoção ao ser chamada de professora:

*A Experiência foi ótima para a gente. Aquela palavra eles chamando a gente de professor tocou muito a gente porque foi minha primeira experiência. Apesar de estarmos indo eu, Antônio e outros meninos já estarmos indo na Armando Nogueira, mas a gente não teve esse contato direto igual nós tivemos ontem lá na sala. Foi bom porque não tinha nenhum professor, não tinha ninguém ali controlando a maneira que era para gente estudar a gente usou a nossa maneira, a maneira que estava achando correta. Eu acredito que se essa disciplina tivesse sendo aplicada assim desde o primeiro período, lá no oitavo período que é o estagio que a gente tem que ir para a sala de aula e vamos ser avaliados talvez muitos alunos não tenha tanta dificuldade igual nós temos. Querendo ou não a gente tem a professora Salete que já me conhece e sabe que eu travo, eu posso ter tudo na minha cabeça, mas eu não consigo falar, mas ontem foi diferente. Ontem a gente conseguiu chegar lá, atingiu o nosso objetivo que era que os alunos se interessassem pela aula e eles se mostraram bastante interessados. Então a experiência para mim foi ótima [Grifo nosso]. (PFI Adriana - trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

Jonadabe destacou a união do seu grupo nas intervenções:

*A inibição de falar em público eu não tenho tanto, já trabalhei em sala de aula no segundo ano, lá na igreja também ajuda bastante em relação a isso e continuo ainda no projeto com a professora Franciana. Eu achei no início perfeito, quando chegou à reta final nas três últimas questões, a professora Salete chegou eu me calei e fiquei olhando para eles estavam conversando e eu gosto de chamar mais atenção assim quando estou na frente quando sabe o nome da pessoa, começa a dispersar a gente chama a atenção daquela pessoa, faz pergunta aquela pessoa, acho que consegue*

*mais atrair. O pessoal olhou para mim, Alice, Vanessa não acharam assim com cara de professor e aí a professora chegou e quando chegou todo mundo se calou, silêncio e terminamos rapidinho. Graças a Deus deu certo, mas se não fosse a professora chegar lá. Até então tínhamos feito as questões com eles tudo tranquilo e aí quando começou aquele movimento, acho que ajuda um pouco de Deus também a professora chegou mesmo na hora. Mas também foram duas horas estudando aquele conteúdo é uma nova abordagem, eles já conheciam aquele conteúdo também, tanto prova que fizeram. Tiveram dúvidas acho que umas duas questões. A primeira “que grandeza” que ficaram um pouco e a “constante de proporcionalidade” que não lembravam muito. Nosso grupo se espalhou bastante quando tinham dúvida chamavam mesmo a gente e só no final de uma maneira ou de outra tinham consciência que não ia valer nota para eles, não tem tanto aquela importância como se fosse uma prova normal, como se fosse uma aula normal e aí eles dispersaram um pouco não foi tanto assim, mas quando a professora chegou nos ajudou com relação a isso e a gente terminou [Grifo nosso]. (PFI Jonadabe - trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

**Marcilene** mostrou em seu depoimento seus momentos de superação:

*Antes de começar o Antônio olhou para mim e falou assim, agora é que a gente vai saber, uma coisa é a gente falar e outra coisa e esta na frente dos alunos. Olhei pra ele assim, acho que foi Deus que me ajudou e na hora não fiquei nem um pouco nervosa, apesar de ter nervosismo até quando vou apresentar trabalho na sala de aula e eu achei que ia ser uma barreira, para eu poder enfrentar, derrubar, uma muralha. Só que quando a gente entrou na sala foi bastante tranquila. Comecei a conversar com a Alice e a começou a se envolver um pouco. A gente esperou para ver se a senhora ia chegar para falar com a gente e a menina que estava na outra sala falou que não que podia tomar a frente e aí Jonadabe começou a falar. Começamos a distribuir a nossa sequência, o trabalho que íamos fazer com eles e eles começaram a chamar a gente. A gente começou a se envolver, começaram a falar com a gente, a sorrir, começamos a ir nas mesas, começou a falar, tirar dúvidas. Então achei bastante proveitoso. Foi uma dinâmica, eu me envolvi bastante. Gostei muito e depois falei para Alice que achava que ia ser mais difícil. Achava que eu não ia conseguir tirar as dúvidas, achava que era uma barreira muito difícil, mas aí comecei a entender o conteúdo, eles começaram a perguntar e eu comecei a falar para elas se elas comessem a ler a pergunta elas iam ver que era fácil. Foi quando a Simone entrou e pediu para tirar foto no grupo que a gente estava e as meninas vem que tu esta com a gente, aí eu me senti a vontade. Logo depois o Jonadabe começou a explicar, o Joacemir também. Então assim, eu posso falar que eu me superei. Gostei bastante e para mim foi bastante proveitoso e eu creio assim que quando eu for para o estágio na sala mesmo eu já não vou ter tanto medo que nem eu tinha antes de entrar na sala [Grifo nosso]. (PFI Marcilene - trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

A **PFI Jaíres** compartilhou a experiência da escola EJORB, mostrando como é importante que o professor de matemática domine uma metodologia:

*Fui no EJORB, com o grupo do Lemuel, Marcos, Marcilene, John e a gente levou a sequência de PA com os triângulos e os quadrados. E assim, o que eu observei bastante é que é uma alternativa de fazer com que os alunos se interessem mais pelo conteúdo e não precisou esta falando dando definição ou falando da razão porque a partir do momento que eles começaram a montar a sequência dos termos eles começaram a identificar os termos, o que era uma PA, tinha a razão, que era uma PA crescente. E assim é uma alternativa que é viável na sala de aula e que não levou tanto tempo. Que o professor ele pode pensar num plano de aula quando os alunos tem muita dificuldade de entender o conteúdo na sala de aula. E aí levando algo diferente, um material que eles possam manusear, olhar observar fica muito mais fácil de entender. A gente também teve uma experiência com um aluno deficiente cego Ezequiel e um aluno muito inteligente por sinal e a gente usou também o problema da garrafinha d'água para encher a garrafinha. E ele teve bastante facilidade foi uma maneira mais fácil dele compreender, acredito o assunto. E assim, nós como futuros professores a gente não pode sair daqui [UFAC] e chegar na sala de aula e querer ensinar só no quadro e no giz para o aluno. Tornar assim uma aula desinteressante, desmotivadora, cansativa que às vezes os alunos eles já fora os seus problemas de sua vida ainda chega na sala de aula, assim as vezes nem esta disposto a aprender, não quer assistir aula, ele vai obrigado. Então é importante que o professor ela traga outros métodos, metodologias. Não é algo tão complicado, tem que elaborar o material da um pouco de trabalho, mas não é uma coisa impossível e também extremamente complicado que*

*não possa ser feito. E o professor da atualidade ele tem que saber lidar com esses materiais. Então é como eu coloquei no meu memorial que essa disciplina é extremamente importante por isso, porque a gente está na sala, a gente está observando, lidando com os problemas do aluno e também enxergando outros métodos para ele se desenvolver [Grifo nosso]. (PFI Jaíres - trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

Ainda no contexto da socialização no CAP/UFAC, a professora Simone Chalub, docente de *Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa II*, destacou o trabalho de um aluno do 6º ano, que utilizou na atividade de prática técnicas de cálculos com as mãos, bem como a modelagem matemática. Nesse momento, o professor Gilberto salientou:

*Tem muitos alunos que em determinado momento apresentavam-se apáticos e que pela atividade passam a dar uma outra resposta, se envolvem mais, discute com o colega que está do lado. Mas fundamentalmente isso mobiliza os alunos, porque traz essa dimensão da recreação, do lúdico, do divertido e colocar um outro olhar para a matemática, que não é só de fazer conta como costumam dizer. Então, é nesse sentido que tem aí a contribuição do professor Júlio Cesar e que certamente muitos educadores matemáticos e professores de todo o País tem essa referência para poder esta desenvolvendo os seus trabalhos e tentando fazer com que a matemática seja de fato divertida e prazerosa como bem concebeu Malba Tahan. Eu estava até hoje refletindo sobre essa questão, um dos textos da fala dele, por que reprovar o aluno, nem dava zero e nem reprovava, porque dar zero se tem outros números. Então é uma questão se a gente for aprofundar ele fala em termos do processo de avaliação. Em que medida essa avaliação ela deve, tem que ser coerente, com a prática de aprendizagem de uma matemática divertida e curiosa, mas que não perca as dimensões conceitual, procedimental que a gente aprende nas disciplinas específicas que faz parte da nossa tradição. O fato de você trabalhar com essas possibilidades não quer dizer que você vá deixar de lado o chamado ensino tradicional. Olhar para essas possibilidades permite um reolhar sobre essa chamada prática tradicional, que tem o seu mérito, o seu valor e tem que ser reconhecida e trabalhada entre os alunos. O professor tem que usar da sua autonomia profissional em sala de aula para esta construindo e reconstruindo as aulas, por exemplo, trazendo uma aula, por exemplo, um desafio, para iniciar ou fechar o trabalho do dia. Assim, o professor tem possibilidades de desenvolver atividades no laboratório de matemática para trabalhar com o computador. Enfim, isso vai da criatividade do professor, vai das condições de trabalho, vai do diálogo que tem que ter com os alunos com a direção e coordenação porque não adianta também o professor ter a melhor das intenções e a direção, coordenação se colocar como um empecilho, porque quando você propõe determinada atividade dessa natureza os alunos se agitam, fazem barulho e infelizmente isso incomoda muita gente e trabalha na escola o que não deveria estar na escola. Se você está numa escola num ambiente que tem criança e adolescente que gostam desse tipo de agitação não tem muito sentido. Um outro dado interessante é pensar nesse fato traduzido nas palavras dele, que é assim a gente percebe e avalia durante o processo que são muitos alunos com dificuldades, mas muitas das vezes a gente fica só na constatação. Eu constatei que determinado grupo tem dois ou três que tem dificuldades o que é mais grave quando você não enfrenta essa situação e fica só na constatação que são os eventuais candidatos a ficar reprovados no final do ano e aí engrossar essa estatística de alunos evadidos da escola ou mesmo alunos reprovados. Então daí é preciso também em relação às condições de trabalho da escola de ter mecanismos para esta enfrentando essa situação em tempo. Por exemplo, no CAP pelo fato de termos dedicação exclusiva os professores efetivos a gente tem a possibilidade de pela manhã desenvolver as aulas regulares e a tarde esta chamando os alunos para fazer um programa de tirar dúvidas ou reforço. Evidentemente que se pensar nas escolas de um modo geral você teria que ter uma dinâmica similar a essa e trazer as crianças e adolescentes no contra turno principalmente aquelas que você mapeia com dificuldades para esta enfrentando a tempo, para evitar que no final do ano esses alunos fiquem reprovados e você lava as mãos porque não tem mais o que fazer. [Grifo nosso]. (PM CAP-AC - trecho da gravação do momento de socialização realizado em 09 de maio de 2013 no Laboratório de Didática do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

As palavras do professor Gilberto compartilhadas por nós, muitas vezes, ao trazer para a sala de aula uma matemática divertida e prazerosa, alunos que estavam apáticos, mudam de

comportamento e passam a participar das atividades. O professor Gilberto mostrou a importância da autonomia profissional do professor na sala de aula para a construção e reconstrução das suas aulas. Ainda destacou a possibilidade de trabalhar com outras práticas, como jogos, desafios, a informática que também permitem um novo olhar sobre a chamada prática tradicional que tem o seu mérito e precisa ser trabalhada entre os alunos.

Finalizou sua fala destacando a importância do professor enfrentar na escola as condições de trabalho e situações quando se constata um grupo com dificuldades. O professor de matemática deve ter alternativas de resolver a situação já no início do ano com possibilidades de trazer esses alunos no contraturno para a escola e evitar um aumento de estudantes reprovados. Para isso, podemos enfatizar *Malba Tahan*, que ironiza a reprovação nesses termos: “*por que reprovar o aluno [...], porque dar zero se tem outros números*”.

Na sala de aula do Bloco de Matemática (UFAC), continuamos a socialização com os PFI no fechamento da disciplina de *PEM IV* no dia 13 de maio de 2013. Nessa ocasião todos tiveram a oportunidade de fazer reflexões acerca dos momentos de intervenção nas escolas. Trazemos aqui a contribuição do PFI *Cristhian* que destacou o recurso de voz *DOSVOX*:

*O que essa matéria contribuiu para mim em relação à formação de professor pude perceber que o ensino em si esta muito diferenciado em cada escola. A realidade das escolas o ensino esta bem distinto uma da outra. Uma das coisas que me ajudou foi que inicialmente fizemos alguns trabalhos com a Luana, o DOSVOX que a gente aprendeu, eu pude perceber que o trabalho que podemos realizar com alunos especiais pode ser usado com alunos normais. E isso ajuda muito a desenvolver o raciocínio deles, o cognitivo. Achei legal a experiência, a aula em si, as atividades que foram propostas, fiquei surpreso com algumas coisas, fiquei chateado com muitas coisas, pois não tive a oportunidade de apresentar algumas coisas. Eu e Marcelo não conseguimos apresentar o artigo [Grifo nosso]. (PFI Cristhian - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV, realizado em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da Ufac).*

O PFI *Roger* salientou a importância do contato com discentes na condição de professor em processo de Formação Inicial, com a possibilidade de uma teoria e prática:

*A disciplina em si foi um pouco puxada, na realidade não foi tão puxada, ela foi no sentido de cobrar mesmo, ter iniciativa e disposição para pegar e construir materiais, fazer uma coisa prática mesmo não ficar só pensando. Disse para a senhora que não gosto muito de disciplinas pedagógicas, mas a parte que mais gosto é da parte da prática, porque na prática você vai na escola, interage com o aluno, você vê tudo aquilo que você estuda tanto dentro de sala, na teoria, você consegue ver o aluno mostrando aquilo. Nesse sentido eu acho muito proveitoso, na verdade me encorajou muito. Nessa última aula no CAp, eu me senti bem animado, me animei mesmo, vi que os alunos estavam participando. O que não gostei do CAp foi a própria estrutura, a acústica dele é muito ruim, não entendo como os professores conseguem ter a voz eu saí roco de lá. Foi uma experiência bem produtiva e me animou bastante nesse sentido. Eu e os colegas conseguimos ministrar a aula e os alunos participaram. Perguntou, questionou o porquê daquelas questões, não li o que escreveram sobre a aula, mas a meu ver acredito que foi positivo. Em relação à disciplina eu achei proveitoso sim. No momento em si da disciplina Prática de Ensino eu gostei porque a gente pode ir para a prática mesmo, colaborar e fazer os dois processos [Grifo nosso]. (PFI Roger - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV, realizado em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da Ufac).*

Em suas reflexões, *Marcelo* destacou os desafios de ministrar aula de matemática para estudantes cegos:

*No começo da matéria vou assumir que estava um pouco descrente com a ideia de fazer uma aula para uma pessoa cega, para uma pessoa especial, eu tentava imaginar como ensinar um determinado assunto de forma prática para um cego achava um pouco meio utopia, até porque nunca tinha visto mesmo. Eu até anotei no meu diário que eu nunca tinha estado com uma deficiente visual dentro de uma sala de aula. No colégio que estudei não tinha essas coisas. E logo no decorrer, principalmente, quando a gente foi ao Colégio Armando Nogueira fazer os kits de PA eu vi que dava certo que era possível ensinar não só uma pessoa normal como uma pessoa especial ao mesmo tempo sem que uma saísse prejudicada. E, acho que foi bastante proveitoso. A ida ao Colégio de Aplicação foi muito boa porque, eu estudava lá e achei muito interessante como professor, eu até comentei quando os alunos me chamavam de professor pedindo até para ir ao banheiro, estava me sentindo ali, pode ir. Isso fez com que, principalmente essa ida ao Colégio de Aplicação, fez com que eu gostasse um pouco mais da profissão de professor. Posso falar que eu tenho, não é um preconceito, a minha mãe é professora e vejo o quanto ela batalha, sofre muito para ser professora, mas ela gosta de ser professora. Eu só vejo um professor, eu nunca me vi como professor e dessa vez no Colégio de Aplicação me vi como professor, além de ser muito difícil você planejar uma aula, planejar uma aula desse tipo com materiais, com a inclusão de pessoas especiais é trabalhoso sim, mas no final é tão bom quando você vê que o aluno está aprendendo, nossa é muito bom você está ali na frente ensinando. Isso foi bom para mim, gostei bastante dessa experiência que eu tive, eu nunca tinha estado numa sala de aula dando aula, achei bacana. Achei que a matéria foi muito proveitosa, apesar de no começo veio que um preconceito eu acreditar que não seria capaz, ia ser uma coisa que ia ficar só no papel, ia ficar aqui dentro de sala conversando pode fazer isso pode fazer aquilo, mas não, a gente foi para a prática e mostrou que isso foi possível [Grifo nosso]. (PFI Marcelo - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV, realizado em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

O PFI *Jhonatas* mostrou em sua intervenção que finalmente conseguiu compreender o significado da *Prática de Ensino de Matemática* nas escolas e de um planejamento que proporcionasse a inclusão da estudante cega e de um aprendizado igualitário à todos:

*Até então eu já tinha estudado outras disciplinas pedagógicas até da matemática mesmo e tinha ficado muito no papel. A gente tinha planejado, tinha estudado aí na hora das apresentações a gente apresentava para nós mesmo, para os colegas aqui. Até então a gente não tinha levado em prática que é o nome da disciplina o que a gente estava fazendo aqui, todo o embasamento teórico, tudo que a gente tinha, os acessórios, as ferramentas. No começo da disciplina eu achava assim, discordei um pouco sobre essa questão assim, que eu achava muito difícil um professor na sala de aula ter tanta atenção assim, mas no final não ter uma dificuldade, mas que pode sim fazer. Até porque os colegas foram cinco, seis e eu só fui agora ao colégio de aplicação, não fui na escola, fui mas não para a sala de aula. Aí vimos que tem muita dificuldade, mas trabalhando dá para conseguir levar o conhecimento, principalmente assim à proposta dessa disciplina foi o conhecimento igualitário para todos, proporcionar a qualidade, mas que aquele ensino de qualidade seja igualitário. Poderia muito bem planejar uma aula excelente, pegar aqui que a senhora tem condição para isso, uma aula excelente, mas a senhora fez para que todos tivessem aquele acesso no caso da aluna com deficiência visual. A senhora planejou uma aula para que ela tivesse pudesse absorver com o mesmo grau que os outros alunos e eu vi que isso é muito importante promover a igualdade entre os alunos. Sou bolsista do PIBID aí eu trabalho na escola só que lá é só resolução de exercícios. Para mim eu vou poder levar essa parte assim para lá, porque a proposta é assim mesmo tirar dúvidas de exercícios. Acho que agora eu vou poder levar algo a mais lá para o meu trabalho com essa disciplina [Grifo nosso]. (PFI Jhonatas - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV, realizado em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

O PFI *Ocicley* salientou importantes detalhes da vida docente que a disciplina de *Prática de Ensino de Matemática IV* proporciona:

***Pude ver desde o começo da disciplina que agora sim nós tivemos uma prática realmente. Como o Marcelo falou a gente era muito no papel, fazia o plano de aula, apresentava na turma, mas não tínhamos a vivência de ir no colégio ver como é que era realmente aplicar a aula com os alunos do Ensino Médio, Fundamental também. E podemos ir várias vezes a escola e ver as práticas de alguns professores, assistimos aos vídeos. Essa disciplina contribuiu para muita gente aqui, muitos pensamentos, cada um tinha um pensamento diferente, alguns no final até da disciplina falaram que mudaram um pouco o pensamento. Do quê que era ter pessoas com diversos tipos de alunos dentro da sala de aula, alunos que pegavam mais o conteúdo, alunos com deficiência, todo tipo de pessoas. Porque vai ser assim, a vida do professor não é lidar só com um tipo de pessoa, mas vários tipos de pessoas que vem de classes diferentes, famílias diferentes, alguns com tem baixo nível de apoio e outros não. Então isso pode contribuir para a vida dos alunos na aprendizagem e muitos alunos às vezes vão para escola forçado, outros porque gostam, outros devido a dificuldade e eles querem vencer na vida. Então o professor precisa esta preparado para as diversidades que vão pegar na vida. É muito importante saber que o professor além de ser professor, ele pode ser um exemplo e através dele pessoas podem se espelhar e dizer eu quero ser como ele, ou quero ser melhor do que ele, quero chegar aonde ele chegou, quero avançar mais. Então professor também ele é um exemplo a ser seguido. Um exemplo que os alunos podem se espelhar. O aluno ver que o professor é dedicado ensina realmente e ele faz aquilo tudo porque ele quer e gosta. Todo mundo fala que é mal remunerado e realmente o professor não é tão valorizado como outras profissões, mas é ali na escola onde pode surgir grandes pessoas, pessoas que podem fazer história, mudar o estado, mudar a cidade, podem mudar a vida de outras pessoas que dependem do professor as vezes. A pessoa às vezes chega desmotivada, mas quando ela ver um professor que chega e quer ensinar, tem interesse naquilo ela vai e pode mudar. Quando nós fomos para o colégio de aplicação nós podemos vivenciar o quê que um professor faz na sala de aula, como ele deve fazer para manter a atenção dos alunos e tivemos vários tipos de aula um pegava mais rápido, tinham outros que já tinham mais dificuldade, ter um jeito de conversar com eles até eles entender. Nem sempre da maneira que nós passamos as pessoas vão entender logo. Umam podem pegar rápido e outros não. Existem pessoas que tem um dom de ensinar que ensinam rápido e outras que já não têm o mesmo dom. a importância do professor é muito grande, porque se não tiver professor, quem é que vai ensinar? Quem vai dar aula para os nossos filhos? E outras gerações. Então eu pude vivenciar nessa prática o que é realmente ser um professor porque até então eu tinha muita vergonha de ir na frente, até mesmo quando fazia o ensino médio, no ensino fundamental tinha trabalho e não tinha coragem de chegar lá na frente, mas hoje eu aprendi a perder esse medo e lá no colégio de aplicação disse vou logo enfrentar isso. E foi bom essa matéria contribuiu muito para a minha vida [Grifo nosso]. (PFI *Ocicley* - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV, realizado em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).***

A PFI *Adriana* destacou a importância da *Prática de Ensino* na Formação do Professor de Matemática:

***Para mim a disciplina foi importantíssima, trabalhar com a professora foi melhor ainda. Eu acho que a nossa sala estava precisando de um professor que incentivasse a gente nas práticas, foi chato algumas vezes alguns reclamaram. Para mim não vou dizer foi chato apesar de algumas dificuldades que tive, foi ótimo, a experiência foi gratificante, porque me ajudou a desenvolver ou conhecer uma pessoa que não conheço em mim, eu sei que tenho muita dificuldade, mas sei que ainda vou melhorar porque a partir do momento que eu consegui melhorar agora nessa disciplina eu sei que posso ir muito mais além. A professora me ensinou muitas coisas não só na disciplina, mas de encarar a vida, de lutar, de seguir em frente, não ter vergonha de falar o que esta sentindo, de demonstrar mesmo, de expressar e pra mim foi bastante gratificante porque eu tenho essa dificuldade. Eu já até percebi que eu falo bastante, mas eu fugia das câmaras, quando falava que tinha que dar o depoimento eu sumia. E agora assim, eu ainda tenho vergonha para mim agora esta morrendo isso. A disciplina ajudou muito e eu acredito se a gente tivesse essa prática desde a 1ª prática de ensino, agora nessa a gente já estava muito melhor. Numa sala de aula, no nosso desenvolvimento, na nossa demonstração de se expressar de ter certeza do que você vai falar. Eu participei lá com a Luana e ainda vou continuar participando, essa experiência foi bastante gratificante para mim, porque trabalhar com um aluno deficiente é muito difícil a gente viu as dificuldades, as que ela tem, a falta***

*de interesse de algumas partes para com ela e a gente viu que ela se desenvolveu. A gente conseguiu alcançar o objetivo que no início ela não tinha, não se expressava, um pouco isolada e agora não. Agora ela já está se expressando. Já lá no Colégio de Aplicação a experiência foi ótima, a gente ficou bastante a vontade, foi gratificante, aqueles meninos chamando a gente de professor e a gente lá tirando a dúvida deles. Para mim a experiência nessa disciplina foi ótima [Grifo nosso]. (PFI Adriana - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV, realizado em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

O PFI James destacou quão gratificante é poder ensinar matemática com orientação segura. Destacou também a importância de fazer artigo científico no percurso da disciplina:

*Eu tinha uma expectativa assim, porque eu queria aprender prática para poder levar para dentro de sala. É PA, essa função que a gente viu agora que dá para aplicar na 7º, 8º, 9º e 1º ano. Porque a gente pode passar isso para a frente. Essa lista que eu peguei para dar uma olhada, como falei para Eliza dá para fazer isso tranquilo e pode tirar uma aula só para apresentar assim, sem antes definir. E é interessante quando eu comecei, você começa assim desconfiado, não sei vocês, mas você começa desconfiado. No decorrer das aulas a gente vai aprendendo. Uma coisa que eu fico triste mais muito triste mesmo, foi não ter ido para as escolas pela parte da manhã. Que quando teve oportunidade quando era a tarde dava para mim ir. Participar ali, é bem gratificante como já falaram só em ouvir um aluno dizer assim professor, para quem vai a primeira vez o baque é bom, será que é comigo? Essa experiência eu levei PA para dentro de sala, função não deu tempo, eles tiraram legal, mudei algumas coisas por causa do material que eu tinha, mas apresentei para eles [meus alunos]. Só que é diferente pegar uma escola pública e uma escola particular. Agora lá no Colégio de Aplicação, eu gostei da turma, gostei do grupo que a gente foi, um ajudando o outro, tirando dúvida um do outro, dizendo isso é assim. E eu penso assim, essa prática eu acho que era realmente para ela esta começando cedo pessoal, porque só a gente na sala de aula sabe o quê que pode acontecer. A gente vai ver o quê que vai acontecer. Agora assim, o bom mesmo era se a gente tivesse também o conteúdo que a gente estuda aqui em matemática para lecionar, a metade a gente não vai aplicar ou um pouco mais, mas uma boa parte do que a gente tem aqui pode aplicar lá [na escola] e levando isso em consideração, eu estava pensando também sobre o que a gente depende aqui. A disciplina em si para mim foi muito boa, apesar das saídas que eu não pude ir, quando eu comparei gostei muito. Não sei se era o grupo também que estava junto comigo, mas eu gostei. As aulas, artigo a gente nunca tinha visto artigo aqui e a gente apresentou pelo menos deu tempo para eu e meu grupo apresentar. Agora o bom mesmo, ninguém pode pegar na nossa mão e dizer o quê que tem que fazer, mas se desse, se tivesse alguém para orientar melhor ainda seria. Que venha outras, desde que ajude do jeito como essa que ajudou, agora a fala da Adriana que se começasse mais cedo melhor seria, também concordo com ela. Você presenciar ser professor. Não adianta a gente estudar aqui, mas para você ser professor você tem que gostar. Você tem que gostar mesmo de chegar e sentar do lado do aluno, tirar dúvida, daqui a pouco o coordenador chega e diz assim, o quê que tu estava fazendo sentado. Tem que gostar e aí você gostando até o dinheiro que você recebe, o salário que você recebe vai. Tem que gostar pessoal, eu gosto muito [Grifo nosso]. (PFI James - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV, realizado em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

O PFI Anselmo destacou aos colegas à importância de se fazer a prática durante o processo formativo e de se ter domínio da turma:

*Essa prática de ensino ela nos ajudou a ter uma visão melhor do que é ser um professor de matemática na sala de aula. E também trouxe os desafios como fazermos para ensinar alunos que tenha um certo tipo de deficiência, não apenas o alunos que tenha deficiência visual, mas qualquer um tipo de deficiência ou especialidade. Isso contribuiu muito embora eu não tenha ido em muitos colégios, fui em apenas dois, pude observar que o professor realmente é importante em sala de aula. É necessário também, o bom professor ele tem o domínio de sala, porque se ele não tiver a aula dele também não é boa. Não adianta ser professor, ter o conhecimento e não ter o domínio da sala. Ele precisa saber utilizar ambas as coisas, saber para ele ser um professor dentro de sala de aula, como organizar a sala, o meio aonde ele está, como ele deve agir dentro de sala, todos os aspectos. Eu acho que essa disciplina contribuiu muito para o nosso desenvolvimento, o nosso*

**conhecimento do que é ser um professor de matemática** [Grifo nosso]. (PFI Anselmo - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV, realizado em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).

A PFI *Eliza* destacou a positividade de ensinar matemática para deficientes visuais e sua aprendizagem de PA (na escola) com o Kit de PA:

***Essa disciplina no começo eu achava meio assim, sei lá, complicada, às vezes até para ler, pois não gosto muito de ler. Aí teve o artigo que a professora passou, tinha que ler, analisar (eu, a Karol e o Sérgio, mas não participa mais das aulas), foi aí que eu descobri o interesse através do artigo porque o nosso foi em informática, como é interessante o RIVED. Outra coisa, os colégios, eu gostei de ir, participar, com a Erineia, conheci o Gabriel, ele é demais. A Erineia também se a gente ajudasse ela a entender mais da matemática, eu gostei muito dessa experiência com alunos cegos e a outra foi que eu não sei me expressar bem, eu já disse até para a professora, sou muito nervosa. Fui para o Colégio de Aplicação, gostei até desenvolvi um pouco é o meu jeito de ser eu até para a frente do espelho fazer a comunicação mas eu não consigo. Não sei nem se vou ser professora realmente. Eu vou ser sincera. Anotei no meu caderno o que achei difícil explicar para Erineia sobre os gráficos, como ela tinha que manusear a mão, como a senhora ensinou ela, eu achei um pouco difícil. Como eu já tenho um filho também deficiente, eu fico pensando será que eu vou ter condições de chegar na sala de aula e enfrentar esses alunos com necessidades especiais? Fico imaginando, até o meu filho e estava pensando nisso. É complicado, mas eu aprendi muito nessa disciplina. Gostei até da PA que eu não sabia e aprendi até PA e lá na escola (Kit de PA). A senhora está de parabéns professora.*** [Grifo nosso]. (PFI Eliza - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV, realizado em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).

A PFI *Ana Karoline* mostrou seu entusiasmo por trabalhar matemática com estudantes deficientes:

***Eu no início dessa matéria eu achei que seria mais uma matéria pedagógica e que seria que nem as outras, uma parte dentro de sala, umas anotações no caderno e algumas leituras e as outras foram isso. E quando foi começando a disciplina e a professora foi passando os projetos para a gente ler eu disse pronto vai ser mesmo isso. E aí depois que a professora foi falando, não a gente esta com um projeto e eu fui me interessando pela disciplina e fui vendo que realmente é uma disciplina que veio para somar, realmente para ser o ponto que vai diferenciar os professores dos estudantes de matemática. Realmente essa matéria diferenciou as pessoas que estão aqui, só para estudar a matemática, as pessoas que realmente querem ser professor um dia, porque a gente foi para a prática. A gente foi realmente ver como é o dia a dia do professor, com as demais atividades coisas que acontece no dia a dia. Como alunos com necessidades especiais, até alunos “normais”, mas são alunos que dão dificuldade para o professor e a gente viu isso. Ali eu consegui desenvolver o amor que é por ensinar, a partir do dia a dia com a prática. Tanto que eu gostei muito da atividade que a gente esteve com os alunos deficientes visuais, eu achei muito legal e eu até hoje vim da minha avó e eu estava lá comentando que eu adorei e quem chega para mim eu falo, ah eu fui da aula para aluno deficiente visual e eu adorei e quero continuar esse projeto porque realmente eu gostei muito e eu acho que vou levar isso não só para a sala de aula, mas para a vida toda*** [Grifo nosso]. (PFI Ana Karoline - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV, realizado em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).

A PFI *Iana* salientou que esse tipo de *Prática de Ensino* forma o professor para atuar com deficientes e, ainda que os estudantes deficientes visuais podem aprender juntos com os outros estudantes na sala de aula regular:

***Quando começou essa disciplina eu pensava assim que quando a professora pôs para a gente dar aula para pessoas deficientes visuais eu pensava a nossa dificuldade, a gente ia ter muita dificuldade, eu principalmente não ia saber como lidar com essas pessoas, não ia saber como ensinar. Quando a gente foi para a prática, eu vi que seria mais fácil já, assim você ver a realidade***

*como é que é, mas da de ensinar elas. A gente foi para as escolas, vimos a realidade das escolas que tem as pessoas com deficiência, mas da de fazer com que a turma mesmo os alunos deficientes tem essa dificuldade, também toda a turma também tem dificuldades. Mas tem que ter uma aula diferenciada faça com que eles tenham mais facilidade de entender o assunto. Como nós fomos para o Colégio de Aplicação, fizemos uma aula diferenciada, que todos entenderam, todos contribuíram, todos tentaram fazer, tentaram entender, fizeram perguntas, e assim, vi que essa prática foi muito bom para nós como professor, que no futuro a gente vai ter esses alunos deficientes, esses alunos que precisam de atenção, mas também que todos, ele faça parte daquela sala. Ele tem a sua dificuldade, mas ele pode aprender junto com todos [Grifo nosso]. (PFI Iana - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV, realizado em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

O PFI Marcos comentou a necessidade do professor ter domínio de conteúdo, assim se expressando:

*Vou relatar um pouco a ida no EJORB, quando a gente estava se preparando par ir para a sala de aula eu não estava nem ainda nervoso, mas na caminhada para chegar na sala de aula, comecei a ficar nervoso, tentei ficar tranquilo, mas botei a mão no bolso, tentei disfarçar para os meus colegas não perceber também. Na hora que retomou a sala de aula, esse nervosismo passou até para a minha voz, minha voz fica baixa, a professora me chamou atenção por causa disso, aí através do vídeo que a gente olhou o vídeo eu percebi mesmo que falo muito baixo, eu tenho que melhorar nessa parte, a voz, ter autoridade na sala de aula. Essa foi a primeira vez que estive em frente na sala de aula, já no Colégio de Aplicação eu já estava mais solto um pouco, a professora não estava na sala de aula, mas eu me senti mais tranquilo eu já sabia mais do assunto. O professor tem que saber muito o assunto, porque ele fica mais livre, fica mais consciente do que ele fala. Então é o seguinte, a disciplina é bem interessante, esse plano que a professora está passando para a gente através de perguntas o aluno chegar a abstrair as fórmulas é muito interessante, porque os alunos ali eles aprendem, eles não decoram. Porque ele sabendo abstrair ele abstrai qualquer outra fórmula, em qualquer outro exercício e isso aí é muito legal [Grifo nosso]. (PFI Marcos - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV, realizado em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

O PFI Lemuel salientou a emoção e responsabilidade de ser chamado de “professor” pelos estudantes das escolas. Assim se expressou:

*No início da disciplina eu achei extremamente chato. A parte de sentar numa sala de aula vamos conversar e vamos apenas mostrar aquilo. Para mim lembrou as disciplinas pedagógicas que tinha feito, no início, mas a metade da disciplina que já começou a parte da prática e a gente começou a elaborar material, eu percebi que o andamento da disciplina já estava mudando. Aqui a disciplina despertou em muita gente, até na maioria dos alunos que estão aqui, a vontade de chegar na sala de aula e começar a dar aula. Já tem colega aqui nessa sala que já da aula. E algumas pessoas que não tinham essa experiência já começaram a ter, o Marcelo que inchou tanto até engordou mais um pouco, ao ser chamado de professor. Isso desperta na gente a vontade mesmo de dar aula. Não foi só o Marcelo não, mas é muito bom para a gente que chega numa sala de aula a primeira vez, uma nova experiência, ter o reconhecimento do aluno que a gente está lá para ensinar. A gente tem o plano, a gente tem o conteúdo e eles têm algo a aprender com a gente. A disciplina inclusive despertou em alguns colegas aqui, e até querendo destacar isso, o material que a gente mesmo que fez, quantos professores vão usar, quantos alunos vão aprender o conteúdo, determinado conteúdo, o material que aqui foi feito, por algumas pessoas que aqui fizeram, tiveram a criatividade de fazer. Quem imaginava que um simples triângulo e um simples quadrado ia fazer uma sala aprender alguma coisa, ou um plano, aqui vários planos foram criados, várias maneiras de representar uma função no plano. Então isso despertou na gente, inclusive em mim também, esse pensamento que o material aqui, a possibilidade de dar aula agora melhora muito, porque a gente vai levar isso para a sala de aula. A gente não pega todo esse conhecimento passado para a gente que isso não foi simplesmente aprendeu do nada, esse conhecimento foi passado para nós, a prática não foi feita somente pela a gente, teve o acompanhamento de professores e a professora com a gente. Então o que eu acho que esta faltando e já inclusive começou agora, acho que até um pouco tarde, 4º período já, os outros colegas já estavam falando se fosse no 1º teríamos um melhor aproveitamento. Na*

*verdade é a primeira vez que a gente esta tendo uma prática de ir na escola, na primeira vez a gente só foi observar lá no Glória Perez, mas numa sala de aula a gente teve a experiência de ouvir de um aluno, professor venha aqui, posso ir ao banheiro, posso fazer isso. Eu já tinha ouvido alguém chamar professor vem aqui, mas não era comigo. Então, quando é com a gente, a gente sente algo mais, sobe mais um pouco, a cabeça, o sangue sobe mais um pouco, é claro que a gente fica nervoso, muito nervoso, apesar de já ter outra experiência de explicação dentro da sala de aula para colega, mas não é a mesma coisa. Ensinar é sempre um pouquinho mais complicado e a disciplina eu achei mais proveitoso ainda, muito mais proveitoso ainda, na parte prática até no finalzinho da disciplina foi a parte mais resumida que a gente aprendeu na parte teórica lá no início da disciplina e deu um andamento melhor para a gente [Grifo nosso]. (PFI Lemuel - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV, realizado em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

O PFI Ruy mostrou suas dificuldades no campo da timidez:

*Essa matéria mexeu muito com o meu bem estar, porque eu sou uma pessoa muito inibida quando se trata de apresentar os trabalhos e com essa matéria eu consegui, um obstáculo que eu tive que vencer, que ainda não venci, mas eu tenho a experiência de vencer na frente conseguir realmente chegar na frente de alunos, não só de alunos mais de pessoas. Consegui perder a timidez, o nervoso que eu sinto que é muito grande [Grifo nosso]. (PFI Ruy - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV, realizado em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

O PFI Jonadabe salientou que suas expectativas foram vencidas, sendo que agora compreende ser possível ensinar Matemática a deficientes visuais:

*Essa disciplina como eu já fui narrado e vou narrar novamente, as minhas angústias, durante um ano foi muito e já trabalhei em uma sala de aula, trabalhar com alunos sem necessidade nenhuma, eu acho que não é tão difícil para mim que já trabalhei, lógico que precisa de um planejamento. Mais o que eu achava impossível, que agora já não acho tão mais impossível, mais difícil, vou colocar dessa forma, trabalhar com alunos com necessidades especiais. Conversei já com os meninos, por exemplo eu achava que a audição ela é um tanto difícil mais quando o aluno esta vendo aquilo que você esta explicando. Já quando com relação ao aluno cego, tudo é mais abstrato, e aí eu até falei para Joacemir, para os meninos, que na minha concepção um professor na sala de aula, seria basicamente impossível, estando o aluno na sala de aula e mais os quarenta alunos na sala de aula. Falava isso. Hoje com relação a isso a minha mente já se expandiu um pouco, eu vejo que é possível, desde que a gente tenha ajuda. Minha concepção de um professor só na sala de aula, principalmente na hora de obter o conceito, eu ainda acho que é necessário ter ou um monitor, ou então esse aluno ele venha uma hora extra, ou período da tarde, no conta turno, para que ele venha obter melhor esse conteúdo, o conceito. Depois disso, como a gente trabalhou sempre com materiais concretos, deu para ver que eles entendiam o conteúdo melhor, dava para ver que ele entendia o conteúdo. Como a gente foi até para o EJORB, a gente foi com o aluno Ezequiel, e eu fiquei impressionado como ele conseguiu obter aquele conceito, com a disciplina, e muitas vezes com alunos que não tem necessidade nenhuma, muitas vezes não consegue entender e ele pegou muito bem o conteúdo. Então, eu acho o seguinte, essa concepção mudou um pouco para mim, há possibilidade sim do professor na sala de aula, desde na hora da obtenção do conceito em si, ele tenha uma ajuda. Na hora da atividade, ele pode passar uma atividade no quadro para os alunos, no momento que ele esta indo tirando as dúvidas, ele pode também sentar do lado daquele aluno e tirar não somente dele, de qualquer outro que tenha essa dificuldade. A gente viu o seguinte, que quando o material, que essa prática a gente aprendeu muito em como trabalhar com o material concreto e não simplesmente só jogar o conceito, simplesmente a gente trabalhar melhor esse conceito. Tanto os alunos, com ou sem necessidade aprenderam melhor. Eles obtiveram o conceito mais rápido do que simplesmente se fosse uma aula, abra o livro na página fulano de tal e o conteúdo é isso e vem à atividade e se vire, mais ou menos assim. Então dessa forma assim, acabou abrindo mais o nosso horizonte para a gente não ficar simplesmente, numa aula expositiva, só chegar lá e joga o conteúdo. Como até agora, na maioria das vezes tinha aprendido isso. Nossos professores mesmos chegam e muitas vezes até agora estava aprendendo o conteúdo, mas não como ensinar. A gente aprende o conteúdo, aprende, mas não como deveria e como deve ser ensinar [Grifo nosso]. (PFI Jonadabe - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV,*

realizado em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).

A PFI *Marcilene* mostrou-se animada com o Ensino Inclusivo, embora ainda o veja tímido, apenas começando:

*No começo logo quando a professora começou a pedir para começar a pensar, eu confesso que eu não gostei muito não. Eu achei um pouco a aula chata e Às vezes eu pensava em não vir par a aula. Só que no decorrer da aula, n e assim por eu vir de um ensino antigo, onde não havia inclusão de pessoa cega e que no meu ponto de vista eu ainda acho que a inclusão ainda não existe totalmente porque eu acho que deveria abrir para que tivesse concurso e cada sala tivesse um professor que dominasse o Braille, que pudesse ajudar o professor dentro de sala que está com os demais alunos. Na época que eu estudava, não tinha aluno cego, nem nada, porque eles eram excluídos de certa forma, era como se fosse antigamente uma pessoa com hanseníase, ela era excluída da sociedade. E assim querendo, ou não, a sociedade ela via uma pessoa que era portadora de necessidade especial, cego, ou qualquer outra necessidade e hoje não. Hoje proporcionou para mim, assim uma abertura maior, ter uma visão mais ampla, da necessidade de que tem um cego e muitas vezes a gente não queria enxergar isso. E assim, como eles necessitam da gente, a gente também necessita deles porque eles aprendem com a gente e a gente aprende com eles, porque a gente ver a dificuldade deles. Antes eu achava que era impossível ensinar uma pessoa cega, quando eu via na rua um cego andando, meu Deus como esse cego esta conseguindo se movimentar. E hoje eu vejo que há dificuldade há, mas que há possibilidade de ensinar. Querendo ou não você nos proporcionou isso, coisas que era para ter aprendido no 1º período, poder ter um contato maior com o aluno, a gente não teve então eu tinha e tenho muita dificuldade de esta na frente apresentando trabalho para uma classe de pessoas que estão comigo, pessoas que estão no mesmo nível de formação porque querendo ou não você olha para um, você acha que ele esta rindo de você, por você esta nervosa e na sala de aula não, você esta tendo aquele contato e quando você olha para o aluno ele esta se sentindo ansioso querendo ouvir você falar. Então você tem que dar tudo de si, você tem pelo menos passar para o aluno que você sabe, mesmo não sabendo de muita coisa, tem que passar que sabe entendeu, porque ele confia no que você vai falar. Achei muito mais fácil, me abriu poder pegar e pensar um pouco, porque antes o professor chegava na sala, dava o conteúdo, dava a fórmula, dava tudo. A Salete nos proporcionou o quê, nós olharmos, tentar pensar para a gente não dar a fórmula e tentar raciocinar para poder fazer um trabalho digno de uma pessoa que esta fazendo um Curso Superior e eu gostei bastante dessa disciplina [Grifo nosso]. (PFI *Marcilene* - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV, realizado em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

Conforme as reflexões dos PFI, a descoberta é fundamental no ensino da matemática, pois como sabemos e através de depoimentos de estudantes das escolas essa disciplina inspira medo aos alunos (foge dela quem pode). No entanto, “quando o aluno consegue fazer descobertas, as quais, na verdade, são redescobertas, então surge o gosto pela aprendizagem... e nenhuma área tem precisado mais que a matemática fazer com que seus alunos gostem dela” (LORENZATO, 2010, p. 81). Dialogando com Lorenzato, o PFI de Matemática *Cleber* enfatiza a necessidade de saber fazer na área da matemática, descobrindo fórmulas para os momentos de imprevistos:

*Uma das coisas que vou comentar primeiro, a maioria das pessoas tem falado em relação a não gostar do começo da disciplina, por causa de uma coisa, de outra é porque levando para o popular de hoje, é que nem a pessoa quer beijar, não quer ter aquele papo, quer logo é beijar. Aqui a gente, como é prática pensou vamos direto para a prática na sala e tal e não, precisou ter aquele conhecimento, primeiro conhecer o que a gente vai falar, primeiro ter tipo aquela parte chata da aula para depois fazer aquela aplicação. Isso é uma coisa que eu achei bem interessante, porque às vezes a gente não pensa quer fazer, quer fazer mais rápido, a gente não sabe como. Então uma coisa que temos que parar para pensar, para a gente ir lá fazer, a gente precisa saber como vai*

*fazer e pensar em quais podem ser os imprevistos da hora. Por exemplo, quando a gente estava na escola, podemos observar a gente estava numa equipe, se tivesse eu, a Vanessa e a Alice, acontecesse algum problema que eu ficasse muito nervoso, estava a Alice e a Vanessa que poderiam ajudar, estava a Senhora lá que poderia dar uma força. Mas e quando for eu, quem vai ser a minha equipe? Quem é a minha equipe dentro da sala gente? No dia a dia, depois dessa formação? Se você tiver uma dúvida, é você, e você. Então a sua equipe vai ser o que você aprendeu aqui, vai ser o conhecimento que você vai praticando que você vai adquirindo no decorrer do Curso, no decorrer dessas experiências se a gente vai está indo para a sala. Que é uma coisa também interessante se a gente pudesse às vezes a gente dar a nossa aula e de vez em quando assistir, como o Marcos comentou. Quando você se vê realmente, você vê aonde você esta errando, ou onde você pode melhorar, então uma coisa também importante é que no dia a dia dentro da sala, você não vai ter essa segurança. Por exemplo, achei interessante como a Adriana falou em relação a se sentir mais a vontade e se fosse só tu Adriana na sala? Às vezes pode acontecer uma cena, a gente olha para um lado, para o outro e vai procurar quem? Então é você, que nem a Marcilene acabou de falar o aluno vai perguntar uma coisa, vai olhar para você esperando que você responda e se você não souber? [Grifo nosso]. (PFI Cleber - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV, realizado em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

Aproveitamos um gancho nas palavras de Cleber, e refletimos da necessidade da compreensão de que o professor não é o dono da verdade: “Aí você tem que ter a humildade e dizer: gente eu não posso responder isso agora e na próxima aula eu trago. É algo natural do professor, a gente não é o dono da verdade”.

Cleber retoma a palavra para refletir em cima das palavras de seu colega, salientando:

*O professor Sérgio Brazil comentou isso que você vai ser um professor quando você entender essa questão. Quando o aluno olhar para você e fazer uma pergunta e você ter a humildade para reconhecer que você não sabe e dizer olha no momento eu não sei mas na próxima aula quem sabe a gente vai com certeza resolver essa dúvida. A disciplina para mim foi muito boa, pena que não pude me observar dentro da sala, a professora vai me ceder esse vídeo. Foi muito bom aquela prática ali, que nem o Jonadabe falou será que um professor só conseguiria construir aquele material, dá aquela aula, planejar tudo e sair do jeito que saiu par a nossa equipe inteira? Será que só um de nós a gente já como professor a gente ia conseguir colocar o material, dividir o material para o pessoal, comentar, você sozinho explicar, tirar a dúvida, sozinho será que daria? Aí entra a fala do Jonadabe é necessário no mínimo um monitor, algum apoio a mais quem sabe. Daria até daria, mas eu acho que não com todos. Acho que é algo a se pensar. Essa disciplina mostrou muito e outra coisa que até o James comentou você tem que gostar, ah é legal é bom ser chamado de professor, tem que gostar, porque no dia a dia, de segunda a sexta, às vezes de manhã e de tarde, muitas vezes até a noite, tem que gostar. Essa disciplina ela veio para mostrar tudo isso para a gente e eu até me lembrei da professora Franciana, não lembro o nome da disciplina, foi no primeiro período só que eu era muito travado com ela e ela perguntou para cada um de nós por quê que a gente tinha feito matemática, você quer ser professor, não foi Franciana foi a professora Francisca, ou não? e a gente estava brincando mas na hora eu falei para ela escolhi matemática por hobbies, porque é uma coisa que acho legal, gosto de ensinar, coisa que eu me sinto bem, gosto muito mesmo, mas continuo achando que é por hobbies acho que não vou ficar nessa por muito tempo, por enquanto é uma coisa que eu gosto, então acho enquanto tiver gostando eu vou fazendo o meu trabalho com gosto. A disciplina veio para mostrar tudo isso para a gente e se a gente observar a gente vai aprender muito que nem a Eliza falou a gente vai aprendendo é aqui que a gente vai ver se realmente isso é para a gente ou não. Se a gente se atentou para o comentário de cada um a gente vai ver que às vezes a dificuldade do Marcos não é a minha, a minha dificuldade já é outra, às vezes aonde eu tenho dificuldade o Marcos não tem. E aqui, esse tempo, esse momento é o que a gente tem para poder expor essas dificuldades. Olha professora meu problema é a voz, não sei como faço, então é um momento para a gente aprender, analisar. Então achei muito bom essa disciplina, realmente foi à primeira disciplina que a gente foi exatamente para a prática, a gente foi ver como funciona, como vais ser, como que vai ser a gente lá. Então, gostei muito [Grifo nosso]. (PFI Cleber - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV, realizado*

em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).

A PFI *Alice* comentou o quanto foi importante para ela atuar no campo da inclusão social dentro da Educação Matemática:

*Foi bem interessante aqui a nossa disciplina e tudo com a Senhora. Ajudou muito em relação a minha formação inicial docente em relação principalmente a inclusão social, porque é uma coisa que nós vamos ver, quem for professor no caso, direto. A inclusão social a gente vai ter que saber lidar com isso como o Cleber falou, não vai ter ninguém na hora mesmo para nos auxiliar. Vai ter assim no planejamento com os professores, com os coordenadores, mas na sala de aula é tu e tu mesmo. Eu gostei bastante também do jeito que a senhora ensinou, como a Marcilene também falou em relação a não só dar o conteúdo e sim ensinar o aluno a como chegar na fórmula, no exercício, com problemas do cotidiano também. Foi bem interessante e ajudou e eu quero sim continuar com esse sonho de ser professora. E essa disciplina me ajudou muito a aprimorar ainda mais tudo isso [Grifo nosso]. (PFI Alice - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV, realizado em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

A PFI *Vanessa* mostrou que a *Prática da Matemática* na compreensão do que é abstração:

*No começo quando a professora chegou aqui com a sequência didática entregou para a gente e fala assim abstrai o conceito das questões e eu pensava. Meu Deus o quê que é abstrair, não entendia nem o que era abstrair quando ela falava. E hoje a gente pega uma questão, pega uma atividade, a gente sabe que não é como a gente esta vendo, que a gente vai ter que nas entrelinhas da questão, que o que a gente esta vendo ali, o que a gente tem já está pronto na nossa cabeça e a gente vai ter que procurar como o aluno vai ver, o que ele vai entender. Isso eu não via eu não tinha essa visão, se tinha uma pergunta lá, eu via a resposta pronta acho que na cabeça da maioria não é? Via um cálculo lá pronto, se via uma função tu vinhas já com uma resposta na cabeça e quando tu chegas lá tu vais mostrar aquilo para o teu aluno e vai ser como se tu estivesse perguntando para ele, o quê que é abstrair? Que foi a mesma pergunta que veio para mim, o que é abstrair. Então essa foi uma coisa que eu consegui realmente aprendi com a disciplina, a gente como professor a gente tem que ver que é diferente daquilo do que a gente esta vendo, que nosso aluno não vai ter todo o conhecimento que talvez a gente tenha, que a gente precisa explicar mais detalhadamente, que a gente precisa tirar as informações do aluno também a gente não precisa dar tudo, a gente precisa tirar isso do aluno, para que ele veja sozinho, para que ele consiga abstrair sozinho. Outra coisa que eu achei bem interessante na disciplina, foi a questão da inclusão, que é uma coisa que a gente, pelo menos para mim, uma realidade que eu não tinha. Tinha visto a inclusão para deficiente mental, já imaginava para os mudos, mas eu nunca tinha pensado como seria a inclusão para uma pessoa cega. Uma pessoa que realmente quando os meninos falam como a gente vê, como a gente vai ensinar para um cego? E quando a professora falou assim, peguem o material e façam isso aqui para um cego, a partir do que vocês abstraíram? Meu Deus aquilo ali par mim foi o fim. Eu não entendi sozinha, como é que eu vou ensinar para uma pessoa uma coisa que nem eu entendi direito? E a gente vai vendo no cotidiano, que não era tão difícil, que não era aquele monstro de sete cabeças. Que a gente tem que voltar a ser uma criança, a gente tem que se colocar no lugar e ver que aquilo ali não é tão difícil que se a gente pegar, for pensar no cotidiano, for pensar nas coisas mais simples a gente consegue se voltar para realidade de um cego, a gente consegue ver que os materiais concretos eles ajudam muito mais do que como se a gente simplesmente falasse, porque se os meninos não tivessem pensado no kit de PA a gente não teria chegado a lugar nenhum. A gente não tinha saído do papel lá com a questão, se os meninos não tivessem pensado e cada um não tivesse se colocado no lugar e pensado como é que eu iria aprender isso se eu fosse cego? Acho que ninguém tinha chegado a lugar nenhum [Grifo nosso]. (PFI Vanessa - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV, realizado em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).*

Após a reflexão dos PFI, a discente Eliza quis saber detalhes de nossa pesquisa de doutorado e perguntou: “o seu trabalho é sobre a inclusão, das necessidades especiais nas escolas?”.

Esclarecemos aos PFI:

*A minha pesquisa é formar professores para a diversidade, mais especificamente é formar professores para lidar com deficientes visuais na especificidade da cegueira. O meu olhar, o cego lá é uma porta do meu olhar com vocês. O meu olhar é o que o Jonadabe falou que ele mudou já de opinião. O meu olhar é quando alguém fala aqui que no início não sabe como fazer porque nem entendeu como resolveu a questão. O meu olhar é para inovar o Curso de Licenciatura em Matemática. Na minha pesquisa é uma pesquisa que foge as prateleiras, porque é algo que mexe comigo primeiramente como pesquisadora, vocês vão aprender que quando vocês se transformarem quando vocês começarem a escrever as experiências de vocês, que eu já falei isso para o James começar a escrever a experiências dele que ele tem muitas e vocês a partir de agora já têm, porque vocês começam a vivenciar o ambiente do futuro, possivelmente trabalho de vocês, o desenvolvimento profissional de vocês.*

*Então quando o professor Ronaldo falou que estava com a disciplina de Prática IV, eu precisava mudar essa situação no CCET. No primeiro momento como estava indo as escolas desde setembro do ano passado, angustiada com a forma dos colegas trabalharem com as turmas diferentes, eu falo gente trabalhar com qualquer pessoa porque na UFAC a gente não ver, porque tinham alunos que não enxergavam e não conseguiam responder as questões e quem não via respondia, porque nós vivenciamos isso.*

*O fato que o Cleber e os meninos colocaram a situação queria ver a pessoa sozinha, eu tenho o vídeo mostrando a pessoa sozinha fazendo isso, sozinha agindo na turma, fazendo isso e vendo a resposta disso, mas cada realidade é uma realidade se funcionar comigo, não significa que com o Marcelo funciona, porque vocês verificaram que as escolas as turmas são diferentes, as formas de aprender de cada um é diferente, a forma de ensinar de cada um é diferente, mas uma coisa que me sensibiliza muito, acho importante para vocês no Curso de Matemática, primeiro vocês falaram vocês tem que gostar, vocês tem que gostar de ser professor, se a gente não quer ser professor não tem que estar aqui não nessa sala, vai procurar outra coisa para fazer e eu bato palmas porque isso é ter atitude enquanto pessoa, enquanto cidadão.*

*Não é porque você esta fazendo matemática tenho interesse em te formar professor que não quero que você seja outra coisa, não. Essa escolha é pessoal, a minha escolha foi pessoal eu poderia ser outra coisa, poderia. O que eu desejei ser, “eu fui ser”, acho que isso é o principal. No meu pezinho, que eu trouxe para ler para vocês hoje, **li o pezinho de cada um**, eu não sei se consegui o objetivo com cada um, mas pelo menos os meus **“mobilizar os alunos para realmente pensar em práticas inovadoras nas escolas, será que consegui isso, motivá-los com novas formas para ensinar? Nas respostas de vocês e desabafos de vocês, que eu gravo e não é a toa, porque isso é historia do Curso de Matemática, isso aqui não é só da pesquisa da professora Salete, isso aqui é um documento para que a gente melhore a estrutura curricular do nosso Curso e essa experiência em gravar as aulas, eu e a professora Simone, para que vocês comecem a entender que o registro das nossas vivências é o que a gente tem de mais rico para as nossas ações.** Logicamente que no pavilhão essa nova forma de fazer mexe com muitas coisas, mexe com a opinião dos colegas que as vezes acham que isso é para se promover, ou que só faz isso por causa da pesquisa, mexe com os próprios alunos, porque o aluno sai da condição de só receber na ação e ele passa a ser desafiado a responder e **dizer porque que ele esta aqui, e se de fato ele quer ser professor.** Pelo menos o **objetivo maior desse curso é formar o professor**, logicamente que vocês podem ser outras coisas, isso não tira isso de vocês, mas o meu objetivo enquanto professora de vocês é **formar no mínimo professores que querem ser professores, que refletem, que pense matemática de uma forma diferente do que estão sendo ensinados**, porque observem o seguinte, os professores das disciplinas específicas eles veem aqui com o objetivo de ensinar a vocês e eles tem que ensinar e a gente tem uma carga horária para isso, mas trabalhamos **num Curso com Ensino, Pesquisa e Extensão** onde a gente pode em cima desses três fatores, uma aliança na verdade, **fortificar o nosso Curso.** Então o meu **segundo objetivo aqui**, possibilitar **vivências e aprendizagens colaborativas**, eu queria que vocês conversassem além de vocês, eu queria que vocês na escola conversassem com outros profissionais, conhecesse o Gilberto (do Colégio de Aplicação), o Gleydson (na Armando Nogueira), o Emerson (lá no CERB), o próprio*

*James (aqui) que nós não fomos na sala dele no META, mas isso na informática nada impede da gente fazer uma atividade lá. Com essa disciplina nós abrimos o espaço para nossa disciplina seguinte, porque a prática não para. Nossa disciplina é um desafio de utilizar os laboratórios e computadores de escolas. Estamos com Informática Aplicada ao Ensino da Matemática que é a próxima. O segundo objetivo eu falei da **aprendizagem colaborativa e mostrar par vocês que aprendizagem colaborativa não é eu jogar vocês nos estabelecimentos sozinhos, eu tenho que esta junto enquanto professora que vou formar, eu tenho que ouvir vocês. E vocês tem que possibilita esta junto comigo fora daqui e é algo perigoso, pela responsabilidade mesmo, primeiro eu levo o nome da instituição, levo o nome de um Curso, tem um Coordenador respondendo por isso, tem os próprios colegas daqui de dentro se a gente não esta aqui, acham que a gente só da aula se estiver dentro de quatro paredes que é outra coisa ignorante, que quero que fique registrado mesmo par passar na Semana da Matemática, por quê? Porque nós estamos aqui para prática e a prática acontece aonde, além daqui, porque a gente precisa ter esse momento esse momento de reflexão com vocês, eu tenho que ouvir, o que vocês acharam, o que precisa melhorar, o quê que não da? Eu já sei o que foi chato e eu já sei como mudar o chato que foi o início da disciplina. Observem que comecei a disciplina onde as escolas começavam as aulas em fevereiro, março e nós já estávamos aqui uma semana antes do natal, em dezembro e eu precisava preparar vocês par ir com a prática em março, basicamente final da disciplina e eu não poderia deixar que isso não acontecesse, por quê? Vocês falaram gente que o final da disciplina foi que mostrou uma experiência que um simples isopor pode se transformar num material didático riquíssimo. Eu poderia simplesmente pegar um copo de café, com bolinha de papel e colocar isso lá dentro e ser as petecas, eu não preciso de material demais, eu preciso é de criatividade e conhecer. Quando eu mostrava as sequencias didáticas de vocês e vocês simplesmente resolviam os exercícios eu não poderia chegar e dizer para vocês e dizer assim: esta errado. É a forma que vocês aprenderam, vocês vem de uma tradição que é resolver questões, responder o que pergunta e o sistema está em cima de perguntas e respostas. Outro objetivo seria transformar a matemática numa matemática viva. O quê que é essa matemática viva? É o que vocês tiveram no colégio de aplicação com um simples kit, é o que tiveram na vivência no EJOB, com uma garrafa de álcool e um copo de café par fazer a experiência do encher e esvaziar a garrafa, foi o momento que levei a Luana no bebedouro na escola, com o vasilhame de 20litros, par que ela conseguisse responder a questão de matemática e entender o problema pelo menos e dar a resposta. É o professor saber que um aluno cego ele pode responder desde que você ofereça a condição, você precisa ouvir seus alunos, eu preciso ouvir vocês para que eu mude de atitude, para que eu reflita nas minhas aulas. Gente eu saia daqui eu assistia os vídeos e ficava pensando o quê que eu ia trazer para o próximo encontro, eu não dava aula só para vocês, naquele momento em dezembro, fora as atividades do doutorado. E, ter que responder situações para colegas aqui na universidade uma questão da ética profissional que vos falta ainda, que é algo que vocês precisam aprender ter é ética profissional. Ética com o colega, respeitar o seu colega, saber que o Ruy o simples fato de ter dificuldade de se expressar, mas ele pode me dar uma resposta. O Lemuel que eu nem ouvia a voz do Lemuel no início pode já me falar, mesmo ficando vermelho, a Vanessa que não convivi muito nas situações pela condição particular que a Vanessa esta passando, mas que ela da as respostas, quando ela fala ela tem uma expressão, ela pensa ela reflete sobre aonde ela esta, o que vai fazer. O Jhonatas, o Marcelo, o Cristhian, o Ocicley mal falava. O Ocicley, eu vou na Armando Nogueira as professoras da sala de recurso perguntam por vocês, onde estão vocês. Nós “somos responsáveis por aquilo que cativamos”, isso é uma frase do livro o Pequeno Príncipe que realmente é verdade. Quando eu venho para cá e coloco como objetivo sorrir com a matemática, mas é sorrir e chorar, porque eu choro de alegria quando me emociono com vocês, quando eu vejo as modificações em vocês e em mim. Porque eu não sou a Salete que iniciou a disciplina com vocês, sou? Eu acredito hoje que nossas afinidades são outras, vocês tem abertura, acredito eu, que podem chegar para mim e conversar, o que não estão gostando, o que pode ser melhorado, eu acho isso muito legal a gente poder dizer par o colega essa aula esta muito chata, e era mesmo. É um saco trazer um artigo, ter que ler pelo horário depois do almoço, mas como conhecer se eu não desse pelo menos um? Outro objetivo queria descobrir as dificuldades de vocês. Como sei as dificuldades conceituais, dificuldades atitudinais, dificuldades de relacionamento, isso faz parte do ser humano. [...]O mais importante é se você achar o que você faz é importante você pode transformar as coisas, as simples coisas.***

*Quando James chega para mim diz que fez isso com os alunos dele e que pode dar certo. Quando Jonadabe coloca que não acreditava e já mudou de opinião. Eu também já mudei de opinião não inicio mais a disciplina com os artigos, eu estou ouvindo vocês o que é bom e o que não é bom, não significa que não tenha artigo, precisa ter. Qual foi a minha estratégia eu precisava que você conhecessem as diretrizes, mas o tempo não permitia, eu tinha poucos meses, porque eu precisava*

***construir uma prática e levar para a escola e a gente ver o resultado disso juntos. Mas nem todos podiam esta na escola, passei a gravar tudo, estourei os meus computadores, comprei outro hd de três terabyte, para esvaziar o computador, agora cabe. Consegui descobrir as habilidades de vocês, até o corte e costura que a gente diz, mais num simples corte e costura, o Cristhian me mostrou que é bom de geometria. Qual foi a figura que você fez par ser mais fácil construir os triângulos? Um quadrado maior, par fazer tipo um losango, isso vem do pensamento matemático da pessoa. Em uma simples ação eu olhava tudo em vocês. Quando alguém não falava e ia lá no Dosvox e descobria alguma coisa eu falava registra. Descobri dificuldades, habilidades, construímos materiais concretos e realizar praticas em escolas inclusivas e em laboratórios e por fim os referenciais curriculares em matemática.***

***As minhas expectativas eu confesso, que eu não sabia aonde ia dar tudo isso, mas hoje aconteceu algo que tenho que partilhar com vocês que foi muito inovador nesse Estado, foi a primeira reunião no CERB depois das nossas vivências. As professoras representantes da SEEEsp, as professoras que acompanham as salas de recurso, a Erineia presente a aluna cega, estava eu da UFAC e a coordenadora pedagógica, por quê? Com as nossas observações nós simplesmente detectamos os problemas da escola. Falta de prática no planejamento do professor, o que fazer para possibilitar que o aluno de alguma resposta, as provas adaptadas que não chegaram em momento hábil. Não tinha material adaptado para ele. O aluno não conseguia responder a prova. Com isso cancelaram a prova do aluno. O aluno cego ficou em recuperação sem o aluno ter feito nem a primeira prova. Nós simplesmente descobrimos os problemas da escola. Solução: construímos um plano de ação na escola e vamos participar do planejamento dos professores na quinta feira dessa semana e colocalo a par de que uma simples ação dele pode modificar todo o contexto. Os nossos materiais que nós construímos já estão nos quatro cantos da cidade. Estive nesse final de semana na casa de uma das alunas que estava no EJORB e a aluna do CAp já sabia que o aluno da matemática tinham ido no EJORB e que o material foi par o CAp. Diferença de realidade, contexto e já esta rodando na cidade, uma simples prática nossa. Isso é que é o diferencial quando a gente tem vontade de mudar e fazer um trabalho diferente.***

***É preciso querer, se eu fosse uma professora que a prática fosse onde fosse confortável para mim, a prática seria aqui e vocês iriam aplicar aqui mesmo, vocês para vocês. Só que vocês jamais iam ter essa visão, não iam sentir isso. É preciso sentir isso para saber se quer ser professor ou não. É preciso ir lá para aquela sala de aula e verificar o quê que nos espera, não é só flores não, é um trabalho árduo como Marcelo colocou de sua mãe. Eu fiquei feliz de ouvir do professor Gilberto que ficou feliz, viu Marcelo, em você fazer matemática e foi uma surpresa para ele. Lembrando que colocamos trabalho no XI ENEM com dois alunos daqui e estamos aguardando o resultado. Assim, peço para cada um fazer uma autoavaliação e dar uma nota para vocês nessa disciplina, pensem nos momentos e no seu aprendizado [Grifo nosso]. (PF Salete - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV, realizado em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC).***

Dessa forma, finalizamos a disciplina de *PEM IV* com a reflexão de todos os presentes e os que não participaram nesse dia apresentaram a reflexão em seu memorial dispostos na seção 4.3.1.1.

Com os PFI do 3º período do Curso de Licenciatura em Matemática (com a disciplina de *PEM III*) realçamos trechos dos momentos da socialização e fechamento da disciplina de *PEM III* na UFAC. Destacamos as suas reflexões com as intervenções realizadas nas escolas de Ensino Médio, a seguir discutidas:

Na Figura 146, a reflexão dos PFI Rebeca e Marcelo:

Figura 146 - Reflexão dos PFI com os momentos de intervenção com a *PEM III*.

Com o curso de prática de ensino, eu aprendi que existem diferentes formas de ensinar. Aprendi que para ensinar, é preciso, em primeiro lugar, dominar o assunto, ter paciência e se adaptar às necessidades do aluno. Aprendi que é bem possível ensinar a alunos com deficiências. No nosso caso, aprendemos a trabalhar com alunos cegos, adaptando materiais e levando o conteúdo para o mundo deles, ao alcance de suas mãos.

A disciplina Práticas de Ensino III me proporcionou uma nova visão sobre a docência, pode através dela enxergar em um contexto geral, onde não há excluídos, pois, através de mim como futuro docente e que o ensino junto com as práticas poderão estabelecer paralelos, dos quais, eu posso me sentir confortável enquanto Professor, de tal forma que meus alunos sejam os maiores beneficiados, podendo sentir assim o mesmo prazer que sinto agora. Essa disciplina é de fundamental importância na preparação da carreira de docência.

Fonte: MPFI Rebeca e Marcelo de *PEM III* – 30/10/2013.

A PFI Rebeca destacou como importante na disciplina de *PEM III* o aprendizado com diferentes formas de ensinar e lançou o domínio de conteúdo, paciência e adaptação às necessidades dos alunos como fator relevante. Concluiu sua fala destacando que: é bem possível ensinar alunos cegos “*adaptando materiais e levando o conteúdo para o mundo deles ao alcance de suas mãos*”. Já para Marcelo, a disciplina de *PEM III* lhe proporcionou uma nova visão sobre a docência, onde não há excluídos e apontou a disciplina como de “*fundamental importância na preparação da carreira de docência*”.

No MPFI destacamos as reflexões dos PFI Raildo e Lucas:

*Na disciplina Prática de Ensino de Matemática III, tivemos grandes experiências com o ato de ensinar onde a professora Salete nos propôs várias experiências pedagógicas. Acho que vou levar dentro de mim, dessa disciplina é o fato de sempre nos adaptarmos como profissionais e a certeza de que todos podem aprender e que sabendo que cada aluno tem as suas especificidades, com acertos e erros que nossas experiências docentes vão ser prazerosos mais muitas vezes desastrosos [Grifo nosso]. (MPFI Lucas, 30/10/2013).*

*Durante esse período em que estudei a matéria Prática de Ensino III, eu achei todas as aulas muito interessante, sendo que a cada aula aprendi coisas importantes para ser um professor. Aprendi a lidar com as deficiências dos alunos, a expressar corretamente a linguagem em sala de aula. Aprendi também que o professor pode ensinar os alunos com materiais confeccionados, fugindo um pouco das aulas teóricas, e que estimule a criatividade do aluno. Dessa forma, o professor desperta no aluno o interesse no conteúdo, e a sua curiosidade, o faz buscar a atenção necessária para armazenar as informações e aprender.*

*Com isso creio que agora estou mais preparado para repassar meus conhecimentos e ser um bom professor [Grifo nosso]. (MPFI Francisco Raildo, 30/10/2013).*

O PFI Lucas salientou que a disciplina o despertou para “o fato de sempre nos adaptarmos como profissionais e a certeza de que todos podem aprender [...] e as experiências docentes vão ser prazerosas e muitas vezes desastrosas”. Já Francisco Raildo nos diz que com a disciplina de *PEM III* aprendeu coisas importantes para ser um professor e “aprendi que o professor pode ensinar os alunos com materiais confeccionados fugindo um pouco das aulas teóricas e que estimule a criatividade do aluno. [...] agora estou mais preparado para repassar meus conhecimentos e ser um bom professor” (MPFI Francisco Raildo, 30/10/2013).

Diante das reflexões dos PFI, podemos fazer referência a Lorenzato (2010, p. 82) que destaca que para aprender matemática cabe ao professor:

Incentivar seus alunos a fazerem tentativas plausíveis, o que pode ser alcançado se o professor estimular o pensamento intuitivo deles para que construam suas heurísticas, isto é, caminhos para soluções. [...] Conduzir seus alunos a descoberta, por eles próprios, regularidades, simetrias, proporcionalidades, ordenações, generalizações, dentre outras peculiaridades da matemática.

Para o PFI Thompson, a disciplina o auxiliou a diagnosticar os seus pontos negativos na hora de ensinar e que foi possível ensinar a um estudante deficiente visual [cego] e demais estudantes com materiais adaptados. Sua reflexão em seu memorial:

*Prática de Ensino de Matemática III me ajudou a enxergar meus pontos negativos na hora de ensinar um determinado assunto e ver que não é impossível um aluno deficiente visual aprender assuntos de matemática, que se torna mais complexo por motivo de sua deficiência, basta adaptar material de acordo com o assunto de ensino.*

*Assim, a turma teve a experiência de ir à escola de ensino médio, em turmas que havia deficiente presente. Meu grupo esteve presente em quatro aulas na escola EJORB, na turma do 2º ano do Ensino Médio, onde estuda o aluno deficiente visual Ezequiel. Adaptamos um material para o assunto de matrizes para ele e o resto da turma. Obtivemos êxito não só com o Ezequiel mais também com toda a turma. E vi que o material adaptado não serve só para ensinar deficiente, mas também pessoas normais [Grifo nosso]. (MPFI Thompson, 30/10/2013).*

O PFI Alexandre declarou que com a *PEM III* percebeu que ainda não domina a arte de ensinar e que achava impossível ensinar um aluno deficiente visual, mas quando começou a lecionar descobriu: “pude perceber que não iria ser tão difícil assim, pois usando os materiais certos, e ter um pouco de paciência e domínio de conteúdo foi possível com que o aluno aprendesse de maneira rápida o conteúdo”. No MPFI a sua reflexão:

*Eu sempre vi a matéria de prática de ensino como uma possibilidade de aprimorar os meus métodos de transmitir o pouco que eu sei de matemática, porém a **prática de ensino que tivemos esse semestre veio nos mostrar que ainda não domino a arte de ensinar**. Quando nos foi proposto para ensinar o conteúdo de matrizes para um aluno com deficiência visual, eu achei que era impossível fazer com que ele dominasse o conteúdo pelo fato dele não enxergar. Porém, quando começamos a lecionar para o aluno, pude perceber que não iria ser tão difícil assim, pois usando os materiais certos e ter um pouco de paciência e domínio do conteúdo foi possível com que o aluno aprendesse de maneira rápida o conteúdo.*

*Vou guardar para sempre na minha mente as técnicas que aprendemos para o ensino de matrizes e várias outras técnicas que pude ver pelo que foi trabalhado com os outros grupos. **Para que as minhas aulas não fiquem só no método tradicional de ensino, mas sim de uma forma divertida e estimulante** [Grifo nosso]. (MPFI Alexandre, 30/10/2013).*

O PFI Alexandre ainda destacou as várias técnicas que aprendeu na socialização dos trabalhos desenvolvidos pelos outros grupos e que agora suas aulas não ficarão apenas no método tradicional, pode ensinar a matemática para seus futuros alunos de uma forma divertida e estimulante.

Novamente, podemos nos reportar a Lorenzato (2010) em relação ao objetivo maior do exercício profissional:

Os professores de matemática do Ensino Fundamental ou Médio têm como objetivo maior em seu exercício profissional **proporcionar aos alunos a aprendizagem da matemática elementar, para que estes possam melhorar suas condições de vida** através da utilização de conhecimentos matemáticos. Assim sendo, a matemática deve ser interpretada pelos professores como instrumento para a vida [...]. Nessa perspectiva, diante de cada aula, **cabe ao professor** saber responder várias questões [...]: **para que servirá aos meus alunos aprender esse conteúdo? Quais são os conceitos fundamentais desse conteúdo? De quais meios e estratégias dispomos para proporcionar a aprendizagem?** [Grifo nosso]. (LORENZATO, 2010, p. 51-52).

Já Jéssica nos colocou que:

*Nas semanas finais do nosso 3º período começamos um trabalho em escolas para dar aula de determinados conteúdos [de matemática] para aluno e alunas com deficiência visual. Eu fui relacionada para ficar na escola CERB e trabalhar com a aluna Erineia. A aluna é uma pessoa que não tem muito acesso a mercados e locais mais comuns no dia a dia das pessoas videntes. Ela tem pouco de dificuldade de se concentrar e prestar atenção no que lhe é falado, pois ao explicar um conteúdo para ela percebi que ela não gosta muito de prestar atenção no que se fala e ela mesma admitiu não gostar de matemática. É necessário explicar a mesma coisa várias vezes para que ela compreenda. Com essa experiência pude perceber que quando for professora, vou ter que provavelmente lidar com essas situações, pois os alunos sempre serão diferentes.*

*Eu espero me dar bem com essas situações e ter bastante paciência, pois essa será a minha área [professora de matemática], ajudar os alunos e ensiná-los a amar a matemática independente de suas dificuldades [Grifo nosso]. (MPFI Jéssica, 30/10/2013).*

A PFI Jéssica acompanhou várias intervenções com a estudante cega Erineia (no CERB, na turma do 2º ano). Conforme ela nos relatou, a estudante cega não teve muito acesso a locais públicos, tendo dificuldades de socialização já em seu ambiente familiar. Na sala de aula, Erineia permanecia quieta num canto da sala e também não tinha afinidade com a matemática. Lorenzato (2010, p. 31) remete à:

Devemos seguir o curso natural das coisas, isto é, reconhecer que a cultura do meio onde vivem nossos alunos influencia na aprendizagem escolar que eles podem alcançar; que aproveitar a vivência deles pressupõe o reconhecimento de que ela influencia no modo de pensar dos alunos, como produtora que é dos saberes que servirão de base para a aquisição do saber elaborado a ser ensinado pela escola. Portanto, **é preciso reconhecer esses saberes, o que implica conhecer o aluno, ou seja, identificar o momento em que ele se encontra.** Assim, podemos dizer que **o meio cultural, a vivência e o momento do aluno podem indicar a melhor direção, o ponto de partida e o ritmo para a atuação do professor** [Grifo nosso]. (LORENZATO, 2010, p. 31).

Como um dos assuntos trabalhado pelo grupo foi o princípio de contagem, o grupo da Jéssica planejou atividades com lanches e espessura de livros diferentes e conseguiram envolver a estudante Erineia na atividade.

A reflexão no MPFI Kleberson, pertencente a outro grupo de intervenção:

*A disciplina foi bastante interessante, gostei muito, pois me fez ter um contato prévio com a profissão de professor, vimos o lado bom e ruim de ser professor. Para ser um professor temos que enfrentar várias dificuldades, uma delas é uma boa formação e condições favoráveis para dar aula. Às vezes a escola não dar suporte para elaborarmos uma aula diferente no modo tradicional, e se fazermos entramos em confronto com as normas da escola. Muitos professores que atuam em escolas públicas, não tiveram uma boa qualificação em sua graduação e após sua formação não fazem especialização.*

*Por fim, da disciplina que levo de bom, foi que tenho que usar todas as ferramentas a minha volta para ensinar, tenho que adaptar a aula de acordo com o ambiente em que estou, tomando cuidado com a linguagem que irei usar e o principal de tudo, inserir o aluno no ensino e aprendizagem de forma favorável, ter um bom domínio de sala e dominar o conteúdo é importante [Grifo nosso]. (MPFI Kleberson, 30/10/2013).*

O PFI Kleberson colocou a importância do contato prévio durante a *PEM III* com a futura profissão de professor visualizando o lado bom e ruim da profissão. Também abordou questões como uma boa formação durante a graduação e condições favoráveis para dar uma aula diferente do modo tradicional na escola e “*se fazemos entramos em confronto com as normas da escola*”. E, finalizou lançando o que levou de positivo para a sua formação com a disciplina: “*o principal de tudo inserir o aluno no ensino aprendizagem de forma favorável, ter um bom domínio de sala e domínio de conteúdo são importantes*”(MPFI Keberson, 30/10/2013).

O depoimento de Kleberson nos fez refletir sobre as pesquisas de Lorenzato (2010), quando afirma que:

O professor sabe como é difícil, na sua prática pedagógica, atuar corretamente em função delas, devido, especificamente, às deficiências do curso universitário que teve. **Uma das dificuldades reside no fato de que grande parte dos assuntos que compõem o programa do curso universitário não é o que os alunos (futuros professores) deverão lecionar às crianças ou jovens.** [...] Isso explica a superficialidade com que muitos conceitos matemáticos são tratados nas salas de aula e, também, o apego de muitos professores ao livro didático. [...] Geralmente, **o currículo do curso universitário de matemática é concebido e moldado para formar o pesquisador em matemática e não o professor para atuar no ensino fundamental ou médio.** Então, resta a este a necessidade de fazer cursos complementares à sua formação, ministrados por docentes que possuam larga

experiência de magistério para crianças e jovens, além de boa formação matemática. Afinal, ninguém ensina o que não conhece. [Grifo nosso]. (LORENZATO, 2010, p. 52).

Já a reflexão no MPFI Cristiano mostra suas vivências no CAP-AC com a estudante do 3º ano do Ensino Médio da Escola Glória Perez:

*Após a confecção de materiais adaptados nos deslocamos no período da manhã até o CAPDV onde estava a nossa espera a aluna com **deficiência visual**, **Thais**. A princípio **foi muito complicado de ensinar a ela sem saber ao certo qual seria o nosso ponto de partida**, pois não sabíamos o quanto de conhecimento a aluna detinha.*

***Partimos então do básico**, começamos com os triângulos, o que é um triângulo? Quais os principais tipos de triângulo? Escalenos, isósceles e equilátero. Como também o triângulo mais importante para o nosso trabalho, triângulo retângulo. A partir disso introduzimos o conceito de ângulo, as principais medidas de ângulos, ângulo nulo, ângulo reto e ângulo raso. Fizemos uma demonstração prática e concreta para que ela pudesse entender que a soma dos ângulos internos de um triângulo é igual o ângulo raso. Realizamos exercícios práticos, utilizando o teorema de Pitágoras onde a aluna teve que resolver algumas atividades.*

*Logo após em outros momentos fui introduzido os conteúdos do seno e cosseno, seno “sem sono” e cosseno “com sono”, onde relaciona os eixos dos e dos cossenos do ciclo trigonométrico com os fatos de serem retas “em pé” (eixos dos senos) e “deitada” (eixo dos cossenos).*

***Com toda essa experiência que tive pude perceber como acaba ficando mais fácil o ensino desses assuntos uma vez que estejamos utilizando o próprio corpo do aluno uma vez que ele não tem a sua disposição o sentido da visão para a sua aprendizagem.***

*Ao fim de tudo só posso dizer que essa experiência foi muito gratificante, acabei aprendendo muito e meu futuro como professor será bem melhor com essa experiência [Grifo nosso]. (MPFI Cristiano, 30/10/2013).*

A intervenção do PFI Cristiano aconteceu com a estudante Thaís (do 3º ano do Ensino Médio da Escola Glória Perez). Durante as atividades ele utilizou vários recursos didáticos, como multiplano, recursos adaptados em alto relevo. Descobrimos durante a *Prática de Ensino de Matemática III* que ao utilizar o próprio corpo da estudante (com a demonstração registrada nas Figuras 136 e 137, com o ensino de trigonometria) foi possível o aprendizado da estudante que é cega de nascença. Assim, descobrimos que o próprio corpo é um potencial importante para ensinar matemática aos estudantes cegos, principalmente aos cegos desde o nascimento.

Finalizamos as reflexões dos PFI de *PEM III* com Gracinete, com sua vivência em visita a Escola Glória Perez em uma turma do 3º ano do Ensino Médio no qual estudou a aluna cega de nascença Thaís. Durante a aula de *PEM III* Thaís aprendeu a utilizar o sorobã com a estudante cega Luana do 2º ano do Ensino Médio da Escola CEAN. No MPFI, o seu registro com as ações durante a disciplina.

*Neste relatório contarei um pouco da experiência que tive fazendo a disciplina **Prática de Ensino de Matemática [III]**. No começo da disciplina **não gostei muito da metodologia da professora**, pois não estava acostumada. Durante as aulas **o que me incomodava era o fato de fazer uma pergunta e a professora respondia com outra pergunta**. Só que aos poucos fui vendo que com isso eu ia aprender mais.*

*Essa disciplina foi muito enriquecedora para o meu currículo de professora, pois aprendi com minha turma que nem todos somos iguais, que a aprendizagem não acontece da mesma maneira para todos os alunos. Aprendi também que o professor tem que ser polivalente para ser um bom professor. E para isso acontecer, o professor tem que deixar de ser tradicional (só usam o cuspi e quadro para dar aula, não inova, fica uma aula monótona).*

*Já a aula da professora era bem intensa, despertava o interesse de todos para assistir as aulas, até os que dormiam nas aulas despertava o interesse.*

*Outra coisa que chamou minha atenção foi a minha ida a escola Glória Perez, pois pude ver como é a realidade de uma escola. Conheci histórias emocionantes de pessoas com deficiência visual. E aprendi muito com uma delas, a Luana. Eu nunca tinha pegado em um sorobã, muito menos mexido e com a aula da professora eu pude manusear e fiz contas, foi muito boa a experiência [Grifo nosso]. (MPFI Gracinete, 30/10/2013).*

A PFI Gracinete apontou nossa metodologia no início da *PEM III* como algo de que não gostou muito. No decorrer da disciplina, entretanto, a PFI foi aprendendo mais. Destacou que: “aprendi também que o professor tem que ser polivalente para ser um bom professor [...] **Conheci histórias de pessoas com deficiência visual e aprendi muito com uma delas. Como a Luana. Eu nunca tinha pegado em um sorobã [...] fiz até contas**”. [Grifo nosso]. (MPFI Gracinete, 30/10/2013).

#### 4.3.2 A avaliação de professores de matemática e alunos do Ensino Médio

Após as intervenções dos PFI aplicando o kit de PA em turmas do 2º ano nas Escolas CEAN, EJORB, CERB e, em turmas do 2º e 3º ano no CAP-UFAC, alguns estudantes entregaram por escrito suas reflexões. Outros depoimentos foram gravados por nós após os momentos de intervenção nas escolas. Na sequência trazemos os depoimentos dos alunos do Ensino Médio gravados na íntegra:

Aluno Everton do 2º ano A:

*Foi uma aula bem interessante, assim bem dinâmica, uma aula bem distraída. Foi um modo mais fácil de aprender PA, não ficou uma aula tão pesada, tão chata, mais ficou uma aula boa, bem diferente eu gostei muito, espero que tenha outras vezes essas aulas porque foi muito interessante e facilita muito um aluno que tem na mente que a matemática é um bicho de sete cabeças, mas desse modo de aprender facilita muito é mais fácil e gostei muito da aula.*

Aluna Daiane do 2º ano A:

*Foi mais fácil com as formas geométricas, principalmente para o Ezequiel já que ele não ver, pode sentir as figuras e ter uma melhor interação. A aula não foi chata foi super legal, desse modo a uma interação maior entre os alunos. O conceito de PA ficou mais compreensível e até para fazer os exercícios foi melhor.*

Na Figura 147 outros depoimentos de estudantes do Ensino Médio entregues por escrito aos PFI após os momentos de intervenção nas escolas.

Figura 147 - Depoimentos de estudantes do Ensino Médio de atividades com os PFI ( Kit de PA).

O que eu pude aprender mais um pouco sobre progressão aritmética foi que, trabalhar com os triângulos e quadrados foi inovador e interessante, podendo trabalhar com o material que foi dado, eu consegui entender o conteúdo, além da explicação ter sido boa, eu fiz mais ainda o conteúdo e lembrei de algumas coisas que eu já sabia. Esse método de trabalhar PA com os quadrados e triângulos fez com que o meu aprendizado fosse mais fácil e menos complicado do que trabalhar somente com números. Dessa forma inovadora o aprendizado ficou mais fácil e o assunto menos complicado de ser entendido.

Este método de ensino foi muito bom, pois podemos ver a metodologia que os professores usam para dar aula para deficientes visuais.

Os estagiários ensinaram o conteúdo de PA que nós vimos no ano passado, (2º ano). Deu de aprender melhor sobre o conteúdo.

Eu aprendi resolver atividades relacionadas as PA, aprendi também as fórmulas e como entender a questão.

O assunto foi muito bem explicado pelos estagiários, pois pude responder a apostila sozinho. E também aprendi o significado do kit entregue por eles a nós.

Com certeza a utilização das figuras geométricas facilitaram o nosso aprendizado, seria muito bom se na escola fosse assim também.

Fonte: Reflexão por escrito dos estudantes da aula dos PFI de PEM IV com o kit de PA - 2013.

Vejamos outros depoimentos na Figura 148:

Figura 148 - Depoimentos de estudantes do Ensino Médio de atividades com os PFI (Kit de PA).

Aprendi algumas coisas que havia esquecido como achar a razão, e número de termos.  
 E mais uma vez fortaleci meu conceito de que a matemática é uma coisa fantástica.  
 muito interessante a forma de  $\square$  e o  $\Delta$  bastante prático e bem mais fácil de entender o assunto.

Essa dinâmica do dia 08/05/2013 da aula de matemática foi interessante, pois nos ensinou o assunto da Progressão Aritmética de uma forma mais simples usando objetos como o  $\square$  e o  $\Delta$  para ilustrar os termos da P.A. facilitando nossa compreensão, dessa forma nos facilitou a respeito do uso de números, que dificulta nossa compreensão.

O que eu aprendi foi que utilizando figuras geométricas como  $\square$  e  $\Delta$  é bem útil e fica mais fácil compreender o assunto, além de relembrar sobre o que é, e como resolver problemas de P.A. e isso vai me ajudar nos trabalhos de Matemática, eu acho.

R: Relembrei como aplicar a P.A. em outros ângulos do dia-a-dia.

Os alunos / professores explicaram de forma sucinta e clara de forma que foi essencial nossa participação. Aprendemos as fórmulas de cada fórmula e como usá-las.

R: Conseguir aprender muito bem o assunto PA e com o novo modo de  $\square$  e  $\Delta$  foi mais prático, pois não se usa 1 número só como exemplo, se usa a forma geométrica que facilita o aprendizado.

Fonte: Reflexão dos estudantes da aula dos PFI de PEM IV com o kit de PA - 2013.

Mais alguns depoimentos sobre as intervenções nas escolas com o kit de PA, na Figura 149:

Figura 149 - Depoimentos de estudantes do Ensino Médio de atividades com os PFI (Kit de PA).

Eu consegui lembrar dos assuntos do ano passado como a P.A. Aprendi a tirar o valor da P.A. utilizando apenas as figuras geométricas como  $\Delta$  e  $\square$ .

Os alunos da UFAC utilizaram um material bem diferente que nos ajudou a entender com mais facilidade os assuntos mais difíceis para nós.

● É a aula ficou ~~ser~~ bem legal.

Com a aula executada eu aprendi:

- \* Achar o valor de uma PA utilizando apenas " $\Delta$ " e " $\square$ ";
- \* Com o que do material facilitou também o entendimento do assunto;
- \* Ao resolver os exercícios pude compreender melhor o assunto de verdade;
- \* Como se achar o valor de uma razão;
- \* Como achar os termos e entendê-los;
- \* Achar o valor de " $a_1, a_2, a_3$ ";

Os estagiários da disciplina de matemática da UFAC mostraram como é muito mais fácil aprender um assunto com apenas materiais utilizados em forma de quadrado e triângulo de uma maneira simples e objetiva.

Como eu já gosto de matemática, achei super interessante essa maneira que foi adotada pelos estagiários.

Fonte: Reflexão dos estudantes da aula dos PFI de PEM IV com o kit de PA - 2013.

Os estudantes das escolas de Ensino Médio foram unânimes em destacar a facilidade no aprendizado de PA utilizando o material didático tátil. Apontaram a boa explicação dos PFI e consideraram inovador e interessante a forma de ensinar, uma vez que aprenderam a lógica da fórmula de PA e como aplicá-la.

Um deles comentou que "podemos ver a metodologia que os professores usam para dar aula para deficientes visuais". Ambos os estudantes apontam nos depoimentos nas

figuras 147, 148 e 149, que aprenderam melhor sobre o conteúdo e o assunto ficou menos complicado de ser entendido com o material didático tátil. E um deles disse, “*seria muito bom se na escola fosse assim também*”. E, outro comentou que “*os alunos/professores explicaram de forma sucinta e clara de forma que foi acessível à nossa participação*”.

No contexto dos comentários acima referidos encerramos as reflexões dos alunos das escolas de Ensino Médio ciente de que colaboramos efetivamente com a prática de uma pedagogia inovadora no âmbito do Ensino da Matemática. Dessa forma, corroboramos com as palavras de Pedro Demo (2008) quando diz:

É um grande desafio: cuidar do professor, arrumar uma pedagogia na qual ele nasça de uma maneira diferente, não seja só vinculado a dar aulas. A pedagogia precisa inventar um professor que já venha com uma cara diferente, não só para dar aulas e que seja tecnologicamente correto. Que mexa com as novas linguagens, que tenha blog, que participe desse mundo – isso é fundamental. Depois, quando ele está na escola, ele precisa ter um reforço constante para aprender. É preciso um curso grande, intensivo, especialização, voltar para a universidade, de maneira que o professor se reconstrua. Um dos desejos que nós temos é de que o **professor produza material didático próprio, que ainda é desconhecido no Brasil**. Ele tem que ter o material dele, porque a gente só pode dar aula daquilo que produz - essa é a regra lá fora. [...] Não adianta também só criticar o professor, ele é uma grande vítima de todos esses anos de descaso, pedagogias e licenciaturas horríveis, encurtadas cada vez mais, ambientes de trabalho muito ruins, salários horrorosos... Também **nós temos que**, mais que criticar, **cuidar do professor para que ele se coloque a altura da criança. E também, com isso, coloque à altura da criança a escola** – sobretudo a escola pública, onde grande parte da população está [Grifo Nosso]. (DEMO, 2008).

Na sequência mostraremos na íntegra o depoimento do professor de matemática da turma, de alguns estudantes do 2º ano F (do EJORB) sobre a intervenção de matrizes e determinantes com o Kit de MD, e dos PFI que participaram da intervenção nesse dia (02/10/2013):

Vejamos o que disse o professor de matemática Aclemildo Cruz:

*Trabalhar com esse material foi muito bom. Porque é muito excelente, porque os alunos além deles terem o conhecimento teórico eles podem visualizar o que eles estão fazendo. Então o aprendizado dele fica muito bom em relação a esse material.*

Depoimento do estudante cego Ezequiel:

*Achei muito mais facilitador. Comparado a explicação que o professor passa, mas não pelo fato dele ser ruim ou não. O professor explica bem. A diferença é que comigo tocando no material fica melhor para eu trabalhar em vez de apenas ouvir.*

Depoimento da estudante Fátima:

*Foi uma forma bem fácil que ajudou muito nosso aprendizado.*

Depoimento do estudante Lucas:

*Eu achei excelente porque além de visualizar, interagir, é bom que todos participam das aulas e tem com você, é tipo assim, com uma pessoa explicando no quadro não tem como a gente ir lá e ver é*

apenas teórico. Na prática não, já vai lá pega o material, tem contato com aquilo e facilitou bastante. A fixação foi ótima e gostaria que voltassem com certeza.

A seguir alguns depoimentos dos estudantes do 2º ano F da Escola EJORB dos momentos de intervenção com os PFI do 3º período com a PEM III, na Figura 150:

Figura 150 - Avaliação escrita dos estudantes do EJORB sobre os momentos de intervenção com os PFI de PEM III da UFAC.

Bom foi muito bom pois conseguimos compreender melhor o conteúdo transmitido por cada um dos professores. É uma maneira mais fácil de compreender. Agradecemos a vocês por serem professores excelente e isso espero que passem em outras vezes.

Eu achei a aula muito boa e bem explicada. Entendi sobre o assunto muito mais com essas aulas e com o material. Simplificou bastante o assunto.

Parabéns a todos!

Mi ajudaram a entender melhor as aulas que o professor dava. O que eu não entendi nas aulas dele vocês me ajudaram a entender.

Fonte: Avaliação escrita dos Estudantes do 2º ano F do EJORB - PEM III.

Na Figura 151 mais depoimentos de estudantes do 2º ano F do EJORB:

Figura 151 - Avaliação escrita dos estudantes do EJORB sobre os momentos de intervenção com os PFI de PEM III da UFAC.

Foi muito bom pois ajuda mais o nosso aprendizado e fica mais fácil e espero que nós continuemos estudando com os tutores.

Bom, eu e meu amigo Van achamos essa aula com o material bem diferente e bem entendido, focados no assunto e que aprendemos bastante esse material nos ajudou imensamente a entender a todos nós que trabalhamos juntamente com o nosso professor e como trabalho a vocês.

É bom com o material porque a gente consegue realizar a matriz e consegue fazer com mais facilidade as contas e com a ajuda dos professores também.

No meu ponto de vista eu achei as aulas dos alunos da UFAC de matemática, ajudaram bastante nas ensinados de: TEOREMA DE LAPLACE, MATRIZES, DETERMINANTES DE MATRIZES, MENOR COMPLEMENTAR DE UMA MATRIZ, REGRAS DE SARRUS...

Nos ajudando de forma fácil e rápida.

É bom pra nós que é mais prático para desmembrar o nosso conhecimento e para fazer os cálculos.

Fonte: Avaliação escrita dos Estudantes do 2º ano F do EJORB - PEM III.

Em nossa reflexão consideramos importante a avaliação positiva dos PFI por parte dos estudantes do EJORB. O fato de ainda estarem no 3º período e serem avaliados positivamente lhes deu segurança para atuar na profissão docente. A intervenção com o conteúdo de matrizes e determinantes com o material didático tátil adaptado intitulado de Kit de Matrizes e Determinantes (Kit MD) revelou-se facilitador, inovador e inclusivo no processo de ensino e aprendizagem da matemática, aliando a teoria com a prática.

Na Figura 152 trazemos outras avaliações dos estudantes do 2º ano F dos momentos de intervenção na Escola EJORB:

Figura 152 - Avaliação escrita dos estudantes do EJORB dos momentos de intervenção com os PFI de PEM III da UFAC.

sim - Porque todo mundo pode interagir com a aula, e facilita o aprendizado.

Sim, Porque além de todos participarem, eu acho bem interessante a dinâmica e o principal é que todos da classe participaram.

Sim facilitou indentificar as matrizes.

Sim pois permitiu trabalhar no nosso aprendizado pois ficou mais fácil com uso das matrizes.

É bom com o material porque a gente revisualizar a matriz e consegue fazer com mais facilidade as contas e com a ajuda dos professores também.

Sim porque pra fazer as continhas só na mente e nos dedos ficava muito difícil mais a ideia das tampinhas foi muito inovadora e sustentável e muito mais fácil para aprendermos.

Fonte: Estudantes do 2º ano F do EJORB – PEM III.

Conforme depoimentos dos estudantes do Ensino Médio da Escola EJORB, o Kit de MD facilitou bastante o aprendizado nos assuntos de matrizes, determinantes e na aplicação do Teorema de Laplace para encontrar o determinante de uma matriz quadrada de ordem maior que três.

Os alunos das escolas apontaram o kit de MD como inovador, sustentável e que realmente foi unânime as opiniões na facilidade em aprender matemática ao utilizar o material

didático nas intervenções com os PFI do 3º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC.

Estas foram algumas das vozes mais proeminentes de nossa pesquisa-ação colaborativa, destacadas como importantes desde o ano de 2012. Professores de matemática, especialistas da SRM e alunos da escola, PFI do 3º, 4º e 5º períodos do Curso de Licenciatura em Matemática, gestores das escolas e da SEEESP e do CAP-AC e NAI/UFAC, todos apontaram caminhos inovadores que possibilitaram a inclusão de estudantes cegos nas aulas de matemática em turmas do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio.

Com as observações vivenciadas nas escolas e, em especial no CERB, no qual participamos da reunião de planejamento (no dia 16 de maio de 2013) com a equipe de gestão com a coordenadora pedagógica e coordenador de ensino, professores do 2º ano do Ensino Médio, professores especialistas da SRM da escola, três professoras da SEEE/SEEESP. Enquanto pesquisadora e docente de *PEM III* e *IV* do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC, atingimos nosso objetivo de sensibilizar os docentes da escola para possibilitar uma melhor participação dos estudantes cegos nas aulas e, em especial na aula de matemática.

Em uma reunião de gestores no CERB explicamos que acompanhávamos as aulas para formatar nossa pesquisa e diagnosticamos que uma das dificuldades encontradas foi no momento da avaliação de matemática, pois os estudantes cegos não fizeram a prova com os outros alunos, pois a prova não estava adaptada em Braille, sendo o CAP-AC o setor que realiza as adaptações das atividades das disciplinas para as escolas, fato que se repetiu também na disciplina de Física.

Outro aspecto observado foi que os professores precisavam agilizar os materiais complementares e adaptações necessárias de alguns conteúdos para permitir que o estudante cego pudesse compreender melhor o que estavam ensinando, pois na maioria das vezes ficavam apenas ouvindo na aula. Muitas vezes, o único material que o estudante tinha nas mãos, no início do ano, era o livro didático das disciplinas adotado pela escola adaptados.

Porém, os professores utilizavam outros materiais didáticos, pois estavam realizando o chamado nivelamento, cujo material era diferente daquele adaptado aos estudantes cegos no bimestre (livro didático de matemática). Para resolver essa situação e permitir o acesso ao conteúdo de matemática adaptado aos estudantes cegos, fomos ao CAP-AC e falamos com a equipe de adaptação informando que deveriam priorizar a adaptação do material utilizado no bimestre pelos professores das escolas (entregando o material de matemática no *word* para os professores adaptadores). Dessa forma, ficou mais rápido a adaptação e na mesma semana de

atividades os estudantes cegos já estavam com o material do nivelamento de matemática em mãos durante a aula.

Fizemos também durante a reunião uma breve apresentação com *software DOSVOX* com a leitura de atividades de matemática, mostrando outra possibilidade de acesso aos estudantes cegos do material de aula. Assim, as escolas contavam com a colaboração das professoras da SEESP e também da equipe da SRM que estavam presentes à reunião, além dos PFI de matemática que estavam realizando atividades na turma do 2º ano com dois estudantes cegos.

Ainda solicitamos aos presentes que as provas e atividades com os estudantes cegos fossem realizadas pelos próprios professores, pois assim eles saberiam de fato as reais necessidades dos estudantes para poderem pensar em adaptações de materiais didáticos conforme o assunto que estavam estudando. Em relação aos conteúdos da matemática poderiam contar conosco e com a colaboração dos PFI.

O professor de espanhol achou pertinente a sugestão da docente em realizar as provas com os estudantes cegos, pois percebeu que eles se ajudavam mutuamente. O professor de matemática informou que na disciplina dele o estudante cego era o melhor da turma e as dificuldades eram com as demais disciplinas.

Já na reunião de planejamento com todos os professores do CEAN (no dia 10 de outubro de 2013) mostramos como desenvolvíamos atividades com a estudante Luana desde 2012. Os professores não tiveram problemas no início do semestre com prova adaptada em Braille. Porém, como tudo era novo no Ensino Médio havia uma total carência de recursos didáticos adaptados em relevo, para ensinar funções, geometria plana e espacial e demais assuntos. No entanto, a estudante cega também não tinha em mãos o material do nivelamento utilizado pelo professor de matemática no início do semestre, fato que se repetiu em todas as escolas pesquisadas por nós.

Sugerimos aos professores e equipe gestora solicitar das Coordenações de Cursos de Licenciatura das IFES no estado o apoio de PFI para auxiliar os professores das disciplinas nas escolas com os estudantes com necessidades especiais para desde cedo os professores troquem experiências com os alunos com necessidades educacionais especiais e aprendem com esses alunos como melhor ensinar.

No caso dos cegos, sabemos que: “*sua forma de aprender é da parte para o todo*”, pois aprende o que está ao alcance de suas mãos – tato – lobo parietal (na palma da mão para perceber o todo) e com a audição (lobo temporal). Por isso, a descrição dos conceitos através da linguagem apropriada é de fundamental importância para o estudante cego compreender.

Não adianta o professor de matemática esboçar o gráfico no quadro e o estudante cego não ter isso em alto relevo no alcance de sua mão para perceber através do tato o que o professor deve descrever na sua explicação. Enfim, foi bastante tranquila nossa participação na reunião com gestores e professores nas duas escolas, fato importante de ser relatado, pois foi a primeira vez que isso aconteceu em relação aos docentes do curso de matemática. Ter uma participação em reuniões de planejamento com professores do Ensino Médio apontando caminhos para uma melhor inclusão de estudantes cegos e abrindo portas para uma participação de PFI em turmas com deficientes visuais em escolas de Rio Branco foi algo positivo.

Portanto, participar das reuniões nas escolas e conhecer a equipe gestora da SEESP que auxilia os professores especialistas da SRM foi importante para a nossa pesquisa e aprendizado. Desde o início do ano letivo providenciamos os materiais adaptados no CAP-AC da estudante Luana (da escola Jornalista Armando Nogueira - CEAN); do estudante Ezequiel (da escola José Ribamar Batista - EJORB) e dos estudantes Gabriel e Erinéia (do Colégio Barão do Rio Branco - CERB), que a professora braillista Hyrla dos Santos Mariano<sup>109</sup> levou para a SRM da escola CERB. Os primeiros materiais do nivelamento adaptados foram os do 2º ano do Ensino Médio, pois atendiam quatro estudantes cegos, nas outras modalidades de ensino constavam no quadro dois estudantes cegos, uma no 3º ano do Ensino Médio e um no 1º ano do Ensino Médio, que foram atendidos na sequência.

A pesquisa-ação crítico-colaborativa se configurou, conforme tivemos a oportunidade de mostrar ao longo desse trabalho, a partir de uma análise crítica construída com os sujeitos/colaboradores. Os PFI interferiram no processo de ensinar matemática a deficientes visuais, criticaram, colaboraram com os professores das escolas e essa colaboração e essa crítica incidiram em novas tomadas de decisões. Os pesquisadores também interferiram nas práticas dos órgãos públicos em que atuam e negociam mudanças que são geridas pelo coletivo envolvido. Assim “registram-se as possibilidades de criar, durante a pesquisa, as comunidades de aprendizagem, também se realça a reflexão como instrumento para escolha e avaliação de ações planejadas, como já dito, num circuito reflexivo de espirais cíclicas” (FRANCO, 2008, p. 106).

---

<sup>109</sup> Irmã da primeira estudante do Brasil, cega de nascença - Lidiane dos Santos Mariano do Brasil formada no Curso de Licenciatura em Química pela UFAC, com trabalho de conclusão de curso “Reflexões sobre a prática pedagógica do docente cego no ensino de Química para aluno cego”, orientado pela Dra. Anelise Maria Regiani do Centro de Ciências Biológicas e da Natureza (CCBN), defendido em março de 2013.

## CAMINHOS TRILHADOS – COMPREENSÃO DE SI – ( RE) COMEÇO DE UMA FORMAÇÃO COM A INCLUSÃO ESCOLAR...

Cada um de nós  
Compõe a sua história  
E cada ser em si  
Carrega o dom de ser capaz  
De ser feliz...  
(Almir Sater e Renato Teixeira)

Veja

Não diga que a canção está perdida

Tenha fé em Deus, tenha fé na vida

Tente outra vez

(Raul Seixas / Paulo Coelho / M. Motta)

Depois de percorrer trechos de longa caminhada rumo à uma Educação Matemática Inclusiva trazemos para reflexão o problema de nossa pesquisa: “Como a identificação e a utilização de espaços físicos, tempos, conceitos e práxis pedagógica no contexto da Formação Inicial de Docentes pode favorecer a inclusão de estudantes cegos nas Escolas de Ensino Médio de Rio Branco-Acre?”. Ao procurar sistematizar o que essa trilha permitiu aos colaboradores da pesquisa, identificamos com a pesquisa-ação possibilidades para uma Formação Inicial em Matemática para a Inclusão Escolar de estudantes cegos no Ensino Médio.

É conveniente lembrar que para tudo ser possível e colocarmos em ação todo esse percurso com os Professores em Formação Inicial do Curso de Licenciatura em Matemática e, demais colaboradores, foi fundamental à *formadora desses futuros professores de matemática*, também estudante e pesquisadora, *buscar primeiramente uma formação docente para ensinar na e para a diversidade*, conforme apresentado no Capítulo I – A PESQUISA: percurso e autoformação.

Esse caminho possibilitou diagnosticar nas orientações dos trabalhos de conclusão de curso e pesquisas com PFI, apresentadas em eventos científicos, algumas dificuldades iniciais encontradas em nossas escolas, dentre elas, a falta de recursos didáticos adaptados, a necessidade de uma formação docente para a diversidade. Também foi importante revelar que as escolas precisam de estrutura para receber esses alunos, pois as SRM estavam sendo implantadas e constatamos a falta de um diálogo entre professores especialistas da SRM e professores regentes para um planejamento coletivo para a inclusão dos estudantes com

necessidades educacionais especiais. Além da maioria dos professores especialistas da SRM que prestam o Atendimento Educacional Especializado (AEE) ainda não serem efetivos dificultando uma organização e planejamento do AEE em algumas escolas de Ensino Médio no início do ano de 2013, o atendimento segue.

Porém, mesmo que todos os manuais sugiram a respeito das fases/etapas da pesquisa-ação que se inicie com um diagnóstico da situação para posterior planificação da ação a ser apreendida, concordamos com os autores em que “revela-se impossível o trabalho formal de diagnóstico e/ ou planejamento da ação quando o pesquisador e o grupo ainda não se situam como um “nós” que estamos juntos para elaborar uma tarefa coletiva”, (GHEDIN e FRANCO, 2008, p. 240).

E, diante de uma formação em Licenciatura em Matemática em 1989, advertimos que nosso currículo não foi moldado para atender as necessidades da escola na Educação Básica e, em nossa estrutura curricular, não existia ainda nenhuma disciplina voltada para a Educação Especial, então “resta a este [formadores e formandos] a necessidade de fazer cursos complementares à sua formação [...] Afinal, ninguém ensina o que não conhece” (LORENZATO, 2010, p. 52). Nesse contexto nos veio a ideia da reflexão dos quatro pilares da Educação do Século XXI: “*aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser*”; (DELORS, 2001), imprescindíveis para termos um olhar para uma formação inicial em matemática para que a educação inclusiva ocorra de forma plena e não parcialmente como vem ocorrendo, como remete Bezerra (2011, p. 278) “apenas pela inserção física do aluno com deficiência ou de tímidas mudanças pedagógicas que não chegam a afetar a prática estabelecida”.

Com o observado sentimos a necessidade de ampliar a nossa formação docente, ao buscar o Centro de Apoio Pedagógico para o Atendimento às pessoas com Deficiência Visual do Acre (CAP-AC). Falamos ao coordenador e professores acerca de nossa pesquisa e com isso, fizemos três cursos importantes para atuar com estudantes cegos, com os professores especialistas desse Centro. Com essa aproximação respeitosa e ao acreditar na importância desses profissionais para refletirmos numa formação de professores para a inclusão, construímos um grupo de aprendizagem com professores especialistas do CAP-AC, do Núcleo de Apoio à Inclusão (NAI-UFAC) e da SRM das escolas, atuantes e colaboradores com a pesquisa.

A partir de 2010 iniciamos nossa participação em Eventos Científicos a procura de referenciais teóricos no ensino da matemática para deficientes visuais. Com essa vivência conhecemos alguns pesquisadores no Ensino de Matemática, Física e Química para

Deficientes Visuais, tais como: Anna Kallef, Jorge Brandão, Siobhan Victoria Healy, Márcia Valéria Almeida, Lessandra Marcelly Souza e Rubens Ferronato (Matemática); Eder Pires Camargo e Roberto Nardi (Física); Gerson Mól e Anelisi Regiani (Química). E, com Anna, Jorge, Márcia, Lessandra fizemos oficinas e minicursos e com a Doutora Siobhan participamos de um grupo de discussão no EBRAPEM sobre pesquisas voltadas para a Educação Matemática e Educação Inclusiva e assistimos a sua palestra com vivências no Ensino de Matemática para Deficientes Visuais, apresentando alguns *softwares* sonoros desenvolvidos para trabalhar a matemática com estudantes cegos e apresentação de algumas práticas de matemática utilizando os sons das palmas das mãos e o movimento do corpo.

Com essas experiências, o problema da pesquisa desdobrou-se no seguinte objetivo: Identificar e utilizar espaços físicos, tempos, conceitos e práxis pedagógica mediada pelos processos cognitivos da reflexão no contexto da Formação Inicial de Docentes de matemática possibilitando a construção de saberes que tornam possível a inclusão de estudantes cegos nas Escolas de Ensino Médio ao invés de sua simples integração escolar. E, para atender a esse objetivo geral foram elaborados os objetivos específicos: (I) Descrever e compreender os processos cognitivos com base no pensamento e na reflexão; (II) Participar de cursos de formação continuada, ofertados em eventos científicos, como também pelo Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre (CAP-AC) e pelo Núcleo de Apoio à Inclusão da Universidade Federal do Acre (NAI/UFAC) visando realizar práticas inclusivas com os demais colaboradores da pesquisa; (III) Observar e analisar (refletir) em colaboração com os professores em formação inicial nas aulas de *Práticas de Ensino de Matemática III e IV* e de *Informática Aplicada ao Ensino de Matemática* na UFAC as aulas ministradas pelos professores de matemática das escolas em que há inclusão do(s) aluno(s) cego(s); (IV) Investigar e planejar, registrar e refletir sobre as intervenções pedagógicas realizadas com os alunos em formação inicial realizadas nas escolas em que há inclusão do(s) aluno(s) cego(s).

Em virtude desses objetivos, a temática “OLHAR SEM OS OLHOS: Cognição e aprendizagem em contextos de inclusão – estratégias e percalços na formação inicial de docentes de matemática” desafiou-nos a investigar e articular a teoria para uma formação do professor crítico reflexivo, ao destacar as tendências contemporâneas na formação do professor: o conceito de saber e sua perspectiva na formação docente; o de reflexão e pesquisa e seu processo formativo, abordadas no Capítulo III - FORMAÇÃO DOCENTE PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA: a Formação Inicial.

Para construir e ensinar com os materiais didáticos adaptados a estudantes cegos, participamos do Grupo de Estudos e Pesquisa em Didática das Ciências e seus Processos Cognitivos (GEPeDiC), coordenado pelo Doutor e orientador Evandro Luiz Ghedin. Nosso objetivo foi compreender “como o cérebro aprende” (COSENZA e GUERRA, 2011) e para a pesquisa a ênfase foi dada nos processos cognitivos básicos da aprendizagem (percepção, atenção e memória), ao estabelecer um diálogo entre a neurociência e à educação, ciências e matemática. No processo foi importante conhecermos os conceitos de sinapses, de plasticidade cerebral para a aprendizagem e os blocos de Luria (sentir, pensar e agir) com evidência no pensamento e reflexão nas Ciências Cognitivas, abordados no Capítulo II - NEUROCIÊNCIA E OS PROCESSOS COGNITIVOS BÁSICOS: Blocos de Luria e os recursos didáticos aplicados a Educação Matemática.

Com esses conceitos apreendidos com a pesquisa e, na prática com os estudantes cegos e demais alunos, a utilização de diferentes canais de acesso ao cérebro, com estratégias pedagógicas diferenciadas, além do processamento verbal, usar os processamentos auditivos e táteis e com a mediação do professor, facilita o aprendizado por parte dos estudantes cegos e dos outros estudantes na sala de aula, pois ajudam a fortalecer os traços de memória, ou a força do registro. Naturalmente, como nos coloca Cosenza e Guerra (2011, p. 73), “no aprendizado de habilidades práticas deve ser privilegiado o exercício reiterado pelos próprios alunos, uma vez que a construção das conexões neurais se faz por meio da repetição”; (KANDELL, 2010); (Figura 123, Figura 147, Figura 148, Figura 149, Figura 122, Figura 123, Figura 124, Figura 150, Figura 151, Figura 152).

Outro ponto relevante a ser destacado nesta síntese conclusiva foi a constatação de que para formar professores para ensinar matemática na perspectiva da educação inclusiva, era importante conhecer os elementos fundamentais que favorecem a criação de uma escola inclusiva “comprometida com o ensino de todos sem exceção e exclusão, a partir do *preparo do professor e das escolas* para um ensino verdadeiramente inclusivo”; (BEZERRA, 2011, p.276). A PFI Alaiane, em seu memorial, destacou que “*nem os professores e nem as escolas estão preparados para incluir os alunos, [...] quem sabe através do seu [nosso] exemplo as coisas mudem num futuro próximo*”.

Um aspecto que achamos relevante foi compreender a organização da Educação Especial no Estado do Acre, em entrevista realizada com a Coordenadora Úrsula Maia, da Secretaria de Educação Especial (SEESP/SEEE-AC), na Figura 4. Esta esclareceu que a organização estadual acompanha a organização da Educação Especial no Brasil. Para uma melhor compreensão dessa organização a pesquisa de Bezerra (2011), nos explicou que, o

primeiro ponto de esclarecimento diz respeito às concepções de *inclusão*, *inclusão escolar* e, *na extensão educação inclusiva*.

A *inclusão* enseja a mudança do modelo de sociedade para incluir os deficientes dentro de um novo paradigma. A *inclusão escolar* refere-se a uma política educacional que objetiva alcançar a educação inclusiva e a *educação inclusiva* propõe uma prática pedagógica que considere, de fato, as diferenças, a diversidade, como seu eixo orientador. Dessa forma, nos estudos de Bezerra (2011, p. 278) acerca da “Inclusão de pessoas com deficiência visual na escola regular: bases organizativas e pedagógicas no estado do Acre” nos coloca que a educação inclusiva aponta “*para uma mudança da prática pedagógica, em novas bases didáticas, organizacionais e estruturais que contemplem e acolham a diversidade, pela introdução de outro olhar, de uma nova maneira de ver, ver os outros e ver a educação*”.

Para a escolha do local da pesquisa e com o resultado da pesquisa de Bezerra (2011), com o olhar na Estrutura Curricular no Curso de Licenciatura em Matemática, e nos dados de estudantes cegos nas Escolas no Estado do Acre, especificamente no município de Rio Branco obtido no CAP-AC e na Divisão de Estudos e Pesquisas Educacionais (DEPE), que nos forneceu o *banco de dados* (DEPE/SEESP-AC/SEEE-AC) do Estado do Acre foi possível pesquisar com a nossa prática, investigando com os Professores em Formação Inicial, do 3º, 4º e 5º períodos, nas disciplinas de *PEM III*, *PEM IV* e *IAEM*. Também estabelecemos com esse grupo de profissionais uma relação profissional que nos auxiliou com o banco de dados da Educação Especial do Estado do Acre, organizado e disponibilizado pelo técnico do DEPE, Jelsoni de Araújo Calixto.

Com esse cenário, as intervenções com os PFI ocorreram no ano de 2013, em turmas do 2º e 3º ano do Ensino Médio, com cinco estudantes cegos, nas escolas CEAN (uma no 2º ano), EJORB (um no 2º ano), CERB (dois no 2º ano), Glória Perez (uma no 3º ano) e, no CAP-AC.

Dentre a especificidade da cegueira, abordadas no Capítulo II, dois dos estudantes são cegos de nascença, e não se sabe a causa e, três deles com cegueira adquirida por glaucoma; uma cega aos 3 anos de idade e os outros dois a partir dos 5 anos. Dessa forma, com os estudos realizados nesse capítulo, teoricamente nossas dificuldades maiores de ensinar se confirmaram na prática. Foram com os estudantes cegos de nascença que a dificuldade de ensinar matemática foi maior.

Os cegos a partir dos três anos, tiveram noções de cores, espaço, forma e ainda detinham algumas lembranças do que foi permitido pelo convívio social, como nos afirmou Luana do “desenho dos Teletubbies”, construíram sinapses e o que foi significativo ficou na

lembrança. O “aprendizado envolve mudanças na comunicação das células nervosas através das conexões sinápticas”; assistir o documentário em busca da memória foi importante nesse caminho e descobrir que a consolidação da memória é importante para a aprendizagem (KANDEL, 2010).

Com o grupo formado e a pesquisa-ação a orientar o nosso caminho, com as etapas de diagnóstico – intervenção – avaliação, descritas na Figura 3, continuamos o diagnóstico com um grupo maior com observações nas escolas de Ensino Médio, em 2013.

A primeira ação gerenciada pelo grupo, realizada em 2013 para permitir o acesso igualitário do material do nivelamento utilizado pelos alunos e professores de matemática na primeira aula nas Escolas de Ensino Médio, constatou que os estudantes cegos não estavam com o material didático adaptado do nivelamento utilizado pelos outros alunos.

Fomos ao CAP-AC com o material didático no formato *word*, e os profissionais Odim e Keury, rapidamente fizeram a adaptação utilizando o *software* Braille Fácil (Figura 109 e Figura 110), e uma das primeiras conquistas com a pesquisa-ação foi a criação do *e-mail*: *recebimentodematerialcapac@gmail.com*, no CAP-AC para os professores das escolas encaminhar diretamente a esses profissionais, no formato *word*, agilizando a entrega dos materiais complementares para a adaptação no sistema *Braille*. Convém salientar que, nesse ponto, alguns professores precisariam ‘refletir e modificar’ as suas ações, pois nem todos tinham o hábito de realizar suas aulas e atividades complementares digitalizadas.

Nesse aspecto nos chamou a atenção o fato da gestão da Coordenação da SEESP e da SEEE/AC, com a gestão das escolas do estado não tomarem a iniciativa de agilizar esse processo da adaptação do material do nivelamento que os professores de matemática utilizaram no bimestre e durante o planejamento com os professores das escolas em fevereiro de 2013, já providenciar a agilização acionando os Centros, no caso, o CAP-AC, para atender as necessidades iniciais dos estudantes cegos.

Nesse ponto, mesmo com todo o esforço dos gestores da SEESP/SEEE-AC e Escolas de Ensino Médio recomendamos o diálogo entre os gestores das escolas, especialistas das SRM, equipe da Secretaria da Educação Especial, Secretaria de Estado de Educação e Cultura e dos profissionais dos Centros, especificamente para os cegos, do CAP-AC. Sugerimos a construção de uma equipe realmente inclusiva e que no planejamento antes do início das atividades letivas nas escolas já apresentassem alternativas aos professores com possibilidades de sugerir as ações inclusivas com os estudantes cegos e, ou outra deficiência na escola. A reunião com a gestão nas escolas CERB e CEAN apontam possibilidades positivas nesse caminho.

Com o início da *PEM IV*, outra ação relevante ocorreu com os PFI na UFAC. Nosso desafio era quebrar o primeiro obstáculo visível entre eles, conforme relato em seus memoriais e nas gravações, durante as socializações que achavam “que não era possível ensinar matemática para estudantes cegos” (MPFI Marcelo).

Nesse ponto, nossa ação contou com a colaboração da família de Luana. Como já tínhamos atuado com atividades com a estudante em 2012, no CEAN, no 1º ano, a confiança adquirida por nosso trabalho na escola, fez seus pais trazê-la para as aulas de *PEM IV*, em 2013, na UFAC. Dessa forma, docente e PFI, construíram materiais didáticos adaptados, conforme o material do nivelamento trabalhado pelos professores das escolas e, com um grupo maior de professores, passamos a refletir em como ensinar a estudantes cegos, pois continuamos a ensinar matemática à estudante cega, agora no 2º ano ainda na mesma escola, na UFAC durante as aulas. Esse apoio foi dado aos demais estudantes cegos, na SRM no contraturno nas escolas e nos momentos de intervenção na sala de aula com todos os estudantes.

Com as idas da estudante cega às aulas de *PEM IV*, as barreiras foram aos poucos sendo quebradas. Os PFI passaram a acreditar que, de fato, poderiam ensinar a estudante e que iriam fazer um trabalho de intervenção no ambiente escolar na sua própria turma. Essas reflexões com os PFI sugerem uma mudança nas Práticas de Ensino, ministradas a esse grupo até o momento, com atividades realizadas na sala de aula na UFAC e entre eles mesmos, não que não foram importantes, mas que não permitiu sentir e vivenciar a realidade de seu campo profissional, confrontar os seus saberes adquiridos até então com a prática docente na escola.

No primeiro momento (na UFAC) os PFI observaram como fizemos para ensinar Luana e, em seguida, com nosso apoio, foram elaborando recursos didáticos adaptados. Ao estudar as sequências didáticas, conforme o Quadro 13, começaram também a ensinar a estudante, aprendendo durante a disciplina, antes da ida dos grupos para as escolas realizar as intervenções na turma com todos os estudantes. Também perceberam o material adaptado em Braille da estudante, permitindo o acesso ao conteúdo por meio do tato.

A falta de material em Braille prejudicou demais os estudos dos alunos e o apoio da família é muito importante na educação dos estudantes cegos; (REILY, 2011, p. 164). A reflexão do PFI Marcelo nas intervenções confirmou esse resultado (MPFI Marcelo).

Tudo isso foi possível, pois primeiramente em conversa com os gestores do CEAN e CERB, em fevereiro de 2013, adquirimos o planejamento com os professores de Matemática das Escolas de Ensino Médio realizado pela equipe da Coordenação de Ensino Médio da SEEE/AC com material do nivelamento (ACRE, 2013). Com as orientações de trabalhar o

bimestre nas escolas (dessa forma em conversa com a professora da SRM do CEAN e professores regentes de matemática das escolas) adquirimos os seus planejamentos e trabalhamos com a estudante do CEAN, as mesmas atividades desenvolvidas com todos os alunos na sala de aula.

Durante as aulas na UFAC, os PFI conheceram os recursos básicos utilizados para o ensino e a aprendizagem da estudante cega, dentre eles, o sorobã, o material didático adaptado no sistema Braille, a máquina *Pérkins* utilizada pela estudante e, em outros momentos, a prancheta com a reglete, o punção e o papel A4 40 kg (Figura 63, Figura 79 e Figura 81). E se familiarizaram com o *software Dosvox* (Figura 65) utilizado nas aulas de *PEM IV*, com a função do acionador de voz – *Edivox*, ao fazer a leitura das sequências didáticas para a estudante responder a atividade e, escrever a resposta em Braille com a Máquina *Pérkins* e/ou prancheta com a reglete e o punção.

Nesse ponto, os PFI destacaram a atividade de matemática, conforme estava descrita pelo professor ao ouvi-la com o *Edivox* a estudante Luana não conseguiu responder, sendo necessário adaptar para possibilitar a compreensão e assim a resposta da estudante. Como refletiu o PFI Jhonatas, o futuro educador deve ter “*o cuidado e muita atenção com a linguagem matemática, com a nossa escrita, temos que escrever tudo de uma forma que todos entendam e possam realizar aquela atividade de forma igualitária*” (MPFI Jhonatas, 07/03/2013).

Com o depoimento e socialização do PFI, a reflexão das ações no processo permitiu aos poucos ir construindo professores críticos e com uma formação na e para a diversidade, quebrando as barreiras iniciais, transformando-se e avançando com as vivências compartilhadas com os colegas. Nesse processo em relação à postura pedagógica do professor (de sugestões de cuidados que o professor deve ter com a comunicação oral para ensinar estudantes cegos e no caso do *Edivox* - escrita e oral), salientamos as recomendações (LIRA e BRANDÃO, 2013) e (SÁ, CAMPOS e SILVA, 2007, p. 35), abordadas no Capítulo I, como de fundamental importância para incluir os estudantes cegos nas aulas.

Ao realizar a atividade no *Dosvox* (com o *Edivox*), os PFI aprenderam que os estudantes cegos têm a compreensão das “partes para o todo”, com o tato, pois aprende o que está ao alcance de suas mãos e com a audição, o que lhe é descrito com uma linguagem apropriada.

Com o auxílio do computador com o *software Dosvox*, o núcleo de informática do CAP-AC foi acionado e o nosso contato foi com a professora especialista Kelly dos Santos Cunha que deu o suporte aos estudantes cegos das quatro escolas, na instalação do aplicativo

no computador e no manuseio do aplicativo, pois em reunião com os gestores das escolas, conseguimos os computadores para os estudantes cegos.

Percebemos com as vivências no grupo de PFI e demais professores, o caráter formativo da pesquisa-ação, que se organiza pelas situações relevantes que emergem do processo e o PFI toma consciência das transformações que vão ocorrendo em si próprio e nos colegas e passam a ter oportunidade de se libertar de mitos e preconceitos que organizam suas defesas à mudança (FRANCO, 2004 apud PIMENTA, 2006, p. 53). Essa experiência com o aplicativo *Dosvox* foi apresentada na II Semana de Matemática pelo grupo de PFI destacada no Capítulo III.

Relevante destacar que a presença da estudante cega Luana nas aulas de *PEM IV* sensibilizou os PFI que construíram e treinaram com os recursos didáticos adaptados uma “nova didática”. Esse fato permitiu adquirir saberes para ensinar estudantes cegos e aos poucos quebrar o paradigma de que não era possível ensinar a quem não ver “com os olhos”.

Dessa forma, os PFI descobriram a importância de seu papel em mediar o ensino e a aprendizagem com o recurso didático tátil e de voz e a potencializar os outros sentidos tão pouco utilizados na Educação Matemática (COQUEREL, 2011, p.19-20). A estudante cega conforme escutou a explicação (sentido auditivo) no desenvolvimento da atividade, movimentou a sua mão (sentido tátil-sinestésico) no recurso didático construído pelo grupo e assim vivenciaram os obstáculos, vencendo as dificuldades com a nova didática e felizes com as possibilidades de compreensão da matemática pelos estudantes cegos com os recursos adaptados utilizados. Dessa forma os futuros professores perceberam a importância da linguagem verbal adequada para que a estudante/professores superassem suas dificuldades no ato de aprender/ensinar.

Na pesquisa o sentido háptico (tato ativo) e a audição foram os mais utilizados com a estudante, corroborando como as pesquisas de (LIRA e BRANDÃO, 2013, p.55); (BEZERRA, 2011, p. 53). Porém, salientamos o cuidado no ato de ensinar com a predominância nos aspectos verbais e visuais nas comunicações. É de fundamental importância que o educador esteja atento aos canais perceptivos das pessoas cegas. (MASINI, 1997 apud LIMA, 2006, p. 99), assim apontamos os aspectos a ser melhorados, durante a formação inicial e continuada dos professores, com as possibilidades construídas com as disciplinas de *PEM III*, *PEM IV* e a *IAEM*, com estratégias pedagógicas inovadoras ao permitir ao futuro educador com os recursos adaptados, potencializar os canais perceptivos dos estudantes cegos e favorecer o seu aprendizado, na Figura 106 e Figura 107.

No processo aprenderam que precisavam melhorar a forma de descrever com a linguagem as suas explicações, principalmente o ensino de gráficos de funções (com o multiplano e recursos adaptados em relevo com o auxílio dos aplicativos *GEoGebra* e/ou *Winplot* – na IAEM), grandezas diretamente e inversamente proporcionais e, por isso, vários grupos construíram planos cartesianos (Figura 66, Figura 67, Figura 70) e o kit de PA (Figura 66, Figura 68, Figura 69), ao organizar uma sequência com padrões geométricos, formada por quadrados e triângulos, para ensinar Progressão Aritmética e outros recursos adaptados como o kit de Matrizes e Determinantes (Figura 127) e o multiplano circular e próprio corpo favorecendo o aprendizado de trigonometria (Figura 135, Figura 136 e Figura 137).

Com as intervenções, um ponto positivo de nossa trilha foi favorecer com as atividades nas escolas e SRM a aplicação dos materiais didáticos construídos ser aplicados várias vezes a diferentes estudantes cegos e com visão.

#### *As Intervenções nas Escolas: Formação Inicial Inclusiva e a Identidade Docente*

Na reflexão das experiências vivenciadas no estudo foi possível identificar as dificuldades com a prática, a trajetória de aprendizagem dos estudantes cegos e as estratégias de superação encontradas e apontamos dentre as inúmeras experiências, a construção do *Kit de PA para ensinar Progressão Aritmética* (Figura 117, Figura 118, Figura 121) – *O kit de MD para ensinar matrizes e determinantes* (Figura 176 e Figura 178) e os materiais didáticos para o ensino de trigonometria: *o multiplano, recursos táteis adaptados e o próprio corpo* (Figura 131, Figura 135, Figura 136, Figura 137).

Na valorização da pesquisa-ação, voltada à transformação, neste contexto inserem-se o desenvolvimento de métodos e técnicas inovadoras que foram levadas ao espaço escolar e aplicadas nas turmas com os estudantes cegos e os outros alunos. Dessa maneira investigamos e experimentamos formas inovadoras para promover a aprendizagem e a inclusão dos estudantes cegos e dos outros estudantes nas escolas e aos professores uma formação inicial inclusiva. Podemos ressaltar que os recursos utilizados com a mediação dos PFI facilitaram a aprendizagem de todos os estudantes na sala de aula, conforme as vozes com as reflexões nos vários depoimentos de PFI, dos estudantes cegos, dos outros estudantes, dos professores de matemática das escolas e pesquisadora/docente da UFAC (Figura 72, Figura 103, Figura 111, Figura 147, Figura 148, Figura 149, Figura 150, Figura 151, Figura 152, dentre outras).

Para o PFI em matemática construir no processo saberes para atuar na e para a diversidade, a pesquisa-ação e o triplo movimento de Schön (1990): “reflexão na ação”, “da reflexão sobre a ação” e “da reflexão sobre a reflexão na ação”, foram importantes para construir professores reflexivos, críticos ao ver-se e sentir-se professor nas intervenções,

como ao assistir a filmagem com as ações e nos momentos de socialização, processo eficaz para a construção de sua identidade docente; (PIMENTA, 2008).

Os PFI sentiram durante as *PEM IV* e na *PEM III*, nos momentos de intervenção nas escolas e durante o aprendizado nas aulas na UFAC, que para ensinar a estudantes cegos precisam ter o cuidado de nomear, denominar, explicar e descrever, de forma precisa e objetiva, as cenas, imagens e situações que dependem de visualização. Os registros e anotações no quadro e outras referências em termos de localização espacial devem ser falados e não apontados com gestos e expressões do tipo aqui, lá, ali, que devem ser substituídas por direita, esquerda, tendo como referência a posição do aluno. (SÁ, CAMPOS e SILVA, 2007, p. 35).

Os estudantes cegos necessitam da mediação verbal para que aceitem a explorar o mundo [...] e o professor tem um papel importante no processo de desenvolvimento da significação pelo tato, que foi um veículo essencial de acesso ao conhecimento, pois por meio do tato e da linguagem, o aluno com cegueira aprendeu a ler com os dados e a compreender os conceitos matemáticos aplicados com os recursos desenvolvidos; (REILY, 2011, p. 150). Dessa forma esses foram alguns pontos essenciais como explicar o conceito matemático com o recurso tátil e ter a linguagem adequada para a compreensão do estudante cego e demais estudantes.

No processo, todo registrado com uma filmadora, pontos importantes presentes no memorial da docente e dos PFI, desde as observações das aulas dos professores nas escolas, a reflexão com os PFI e os outros colaboradores, foi o ponto crucial para as tomadas de decisão, em grupo e individual, para construir um plano de ação e realizar as ações descritas na Tabela 03, dentre elas “um planejamento único para toda a turma com os recursos táteis construídos”.

Enfim, chegou o momento de ir para as ações nas escolas com os materiais didáticos construídos e a primeira ação coletiva com os *PEM IV* ocorreu no CEAN. Naturalmente os PFI estavam nervosos, para muitos deles o primeiro momento vivenciado como professor em uma escola e em uma turma do 2º ano do Ensino Médio com uma estudante cega.

Como nossos alunos (professores em formação inicial do 4º período) também estávamos ansiosa, quando chegou o momento crucial da pesquisa, *que poderia ou não*, mostrar a todos que poderíamos incluir a estudante cega e os outros alunos e ao mesmo tempo favorecer uma formação para a inclusão aos meus alunos, PFI. Já acreditava que seria positivo, mas eles precisavam sentir com as suas próprias ações que daria certo. Podemos tirar como positivo na primeira ação, tanto dos PFI com a *PEM IV*, como com a *PEM III*, que o envolvimento do grupo foi crucial para atingirmos o nosso objetivo, todos viram que os

estudantes cegos participando da aula com os colegas, tendo mais facilidade de aprender com o recurso didático utilizado. Vários registros validam nossa afirmação: de PFI, de alunos das escolas, tanto os cegos como os que enxergam, dos professores de matemática, de professores da SRM apresentados no Capítulo IV, com a nossa prática integradora e inovadora.

Importante no percurso, para os PFI e docente, foi assistirmos a gravação da ação com os outros PFI na aula à tarde na UFAC. Refletimos como melhorar a nossa ação, a forma de ensinar e ampliar a própria aula com o recurso didático. Como o triplo movimento de refletir na ação, sobre a ação e sobre a reflexão na ação para que o professor construa a sua própria identidade. (SCHÖN, 1990, ALARCÃO, 1996 *apud* PIMENTA, 2008, p. 28-29); (GHEDIN, 2007, p. 71).

As intervenções realizadas (no coletivo e individual) tanto na sala de aula comum como na SRM nas escolas CEAN, EJORB, CERB, CAP-AC e no Colégio de Aplicação na comemoração do dia nacional da matemática, favoreceu ao grupo ver-se e sentir-se professor, conforme os seus relatos no capítulo IV, momento importante para a sua Identidade docente. Entendemos essa identidade como Pimenta (2008, p. 18), “a identidade [...] é um processo de construção do sujeito historicamente situado, apontando para o caráter dinâmico da profissão docente como prática social”.

A integração da Universidade com a rede escolar (na SRM e classe comum) com os professores participando ativamente do processo, como remete Glat e Pletsch (2010, p. 345), em nossas ações, planejando sequências didáticas no coletivo com a docente na UFAC e compartilhando com os professores de matemática da rede de ensino e, com os estudantes das turmas de Ensino Médio, ao avaliar as ações, que por eles apontadas como favoráveis ao aprendizado de todos, impulsionou o sentimento de ser professor no grupo. Além de aprenderem a refletir com a sua própria prática ainda na Formação Inicial e a importância de equilibrar a teoria com a prática de matemática, possibilitou ampliar os saberes docentes para incluir os estudantes cegos nas aulas.

A construção e planejamento dos recursos didáticos com a presença da estudante Luana nas aulas de *PEM IV* e na SRM no CEAN e aplicações das atividades desenvolvidas, nas escolas CEAN, CERB e EJORB para os estudantes cegos favoreceu a quebra de paradigma de que não seria possível ensinar, foi unânime na socialização pelos PFI que seria possível ensinar, mas nas reflexões dos PFI Cleber e Jonadabe, sugerem da importância de uma equipe na escola para as condições de trabalho do professor e com atividades em outro horário com a estudante cega, principalmente para trabalhar mais os conceitos matemáticos.

A vivência com os PFI nas escolas com a *PEM III* e *PEM IV*, como as reflexões no processo e momento de socialização, a pesquisa aponta que as Práticas de Ensino de Matemática, desde a *PEM I* precisam acontecer também na escola, motivando os PFI a refletir nas ações, ver-se e sentir-se professor no processo, aproximando a tão sonhada teoria versus prática, com o triplo movimento de Schön (1990). Dessa forma possibilitou uma mudança de prática eminentemente teórica realizada apenas na UFAC para uma prática inserida na realidade escolar.

Com a *PEM III*, as ações utilizadas com os PFI na *PEMIV*, foram conversadas entre os PFI, e, refletidas com os colegas professores da UFAC no “Grupo de Estudos sobre a Formação de Professores que Ensinam Matemática – FORPROMAT”; (MELO, BANDEIRA e BEZERRA, 2014, p. 94-102) como possibilidade e alternativa de debate sobre a formação de professores, numa perspectiva que leva em consideração a valorização dos saberes escolares e saberes acadêmicos compartilhados entre professores formadores da universidade, alunos de graduação e pós-graduação e pessoas interessadas em refletir e intervir nesse campo de formação .

Nesse sentido a pesquisa aponta que precisamos desde o início construir um grupo de PFI que possam com as atividades de extensão e pesquisa estar alimentando essas ações nas escolas. O que despertou a nossa atenção foi o fato do estudante cego Ezequiel da escola EJORB, nesse período que ficamos ausentes da escola, ficou sem nota nas avaliações de matemática no assunto de Matrizes e Determinantes e procurou a direção para saber o que tinha acontecido com a docente da UFAC, professora Salete e os PFI, que não foram mais à escola, pois precisava de ajuda.

Em nossa volta às escolas com o novo grupo constituído, no 2º semestre o estudante cego mudou-se para estudar no turno da tarde e, um fator favorável para desenvolvermos a *PEM III* nessa escola, foi que o horário de matemática coincidiu com nossos horários da disciplina. Assim, rapidamente organizamos os PFI e distribuímos os assuntos que estavam sendo ministrados nas escolas, conforme o Quadro 17 para as novas construções e ampliação dos saberes apreendidos com a *PEM IV*.

Com esse grupo de *PEM III* iniciamos algumas reflexões entre a neurociência e a sua importância na formação do professor com estudos organizados no Quadro 16. Fato aceito naturalmente pelos PFI, pois perceberam a importância dos conhecimentos neurocientíficos para a aprendizagem, discutidas no Capítulo II. Também similarmente ao grupo anterior com a *PEM IV*, perceberam que com os recursos didáticos adaptados, mesmo a aula no horário após o almoço, despertou a atenção, não ficaram como sono e favoreceu lembrar-se dos

conceitos adquiridos, com as etapas de elaboração, repetição e consolidação da memória importante para o aprendizado. Outro ponto favorável foi o controle das emoções, como importante para o professor, controlar o nervosismo para ensinar na sua primeira vez.

Nossas ações na *PEM III* na UFAC foram alimentadas com as ações dos professores regentes de matemática das escolas. Também contamos com o apoio do grupo de PFI da *IAEM* (o mesmo grupo de PFI da *PEM IV* – agora no 5º período – no segundo semestre de 2013). Com as oficinas e minicursos feitos em julho de 2013 nos Eventos Científicos (Quadro 5), pela docente da UFAC nas aulas de *PEM III* e *IAEM*, com os *softwares Winplot* e *GeoGebra* construímos e adaptamos em relevo, o esboço de gráficos de funções com os PFI do 5º e 3º período para treinar a linguagem verbal com os recursos adaptados para, conforme a necessidade levar para as intervenções. (Figura 100, Figura 101, Figura 106).

Na *PEM III*, com as aulas iniciadas em julho de 2013, com as atividades na escola em andamento, precisamos agir para as intervenções acontecerem de imediato, pois os estudantes cegos, já aguardavam a nossa volta com novas ações. Mesmo, com PFI da *PEM IV* que continuaram indo as escolas e participando das ações, a pesquisa aponta a necessidade da construção de um grupo de aprendizagem de PFI e docentes com vivências na inclusão escolar, para não deixar quebrar o trabalho com os estudantes cegos nas escolas. Nesse ponto sugerimos que a extensão e a pesquisa na escola, são fortes aliados no processo para uma formação docente para a inclusão escolar.

Com o grupo de PFI de *PEM III*, também perceberam que o planejamento com a utilização do material didático tátil com a descrição verbal mediada pelo professor em formação inicial facilitou o aprendizado de todos os estudantes e, em especial de estudantes cegos. (Figura 146, MPFI Francisco Raildo, MPFI Lucas, MPFI Thompson, MPFI Alexandre, MPFI Jéssica e MPFI Kleberson).

A necessidade dos PFI em aprender as técnicas com o sorobã (Figura 105, MPFI Alecinaldo e MPFI Gracinete) também foram necessárias no percurso e o grupo de *IAEM*, possibilitou aos demais estudantes e comunidade estudos com esse instrumento de cálculo durante as aulas, agora ampliadas nas *PEM I* com a colaboração da docente Simone Maria Chalub B. Bezerra e, a sua utilização no minicurso na *II Semana de Matemática*, também incentivou ao PFI aprofundar seus estudos e apresentar seus resultados na *II Semana de Matemática* as técnicas para ensinar estudantes cegos nas escolas. Também importante, no processo com a pesquisa destacamos a *II Semana de Matemática*, que a convite da Coordenação do Curso, participamos como palestrante da Mesa Redonda com temática “Prática, Inclusão e Saberes Docente” e oferecemos o minicurso “Formação Docente e

Educação Matemática Inclusiva” com colaboradores da pesquisa do NAI/UFAC, CAP-AC e PFI do 5º período (que fizeram a *PEM IV* e *IAEM* conosco). Dessa forma ampliamos a discussão sobre a importância de uma formação inicial para lidar com as emergências das escolas, dentre elas a inclusão escolar de estudantes deficientes e apontar as possibilidades descobertas com as intervenções realizadas na *PEM III* e *PEM IV*.

Enfrentamos alguns processos de resistência na pesquisa. Resistência, não declarada, mas sentida por nós, na solicitação de realizar a *PEM IV*, a partir de fevereiro de 2013, com os PFI do 4º período, na Escola Glória Perez que estava em reforma e apenas com as turmas do 3º ano em funcionamento, com a estudante cega Thaís. A gestão não permitiu (por falta de espaço físico) o início das observações dos PFI do 4º período na escola.

Nem todos os PFI de matemática matriculados na disciplina de *PEM III* e *PEM IV* participaram das observações e intervenções nas Escolas, pois alguns horários não foram compatíveis com o horário vespertino destinado às disciplinas pelo Curso. E a resistência de alguns PFI em refletir no processo das atividades foi uma situação enfrentada.

Resistência inicialmente de alguns PFI de *PEM III* de participar das atividades nas escolas acreditando ser apenas para benefício da docente e pesquisadora.

A falta de amadurecimento de alguns docentes do CCET que acreditavam que as *Práticas de Ensino de Matemática, Informática Aplicada ao Ensino de Matemática, Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa* e *Oficina de Matemática* podiam ser ministradas por qualquer docente desse Centro, mesmo quando esse docente não tenha uma vivência em escolas em turmas do Ensino Fundamental e Médio e um perfil de Educador Matemático com um olhar de que está formando futuros professores de matemática para atuar nas Séries Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Os limites foram superados e seguimos com os PFI rumo ao Ensino de Matemática efetivamente solidário e inclusivo.

À guisa de considerações finais apontamos entre as tendências importantes para a formação do professor, as que emergiram na pesquisa (saberes docentes, reflexão e a pesquisa). As pesquisas apresentadas à comunidade científica na *II Semana de Matemática* na Universidade Federal do Acre (no período de 09 a 12 de dezembro de 2013) foram importantes, pois os PFI e docentes da UFAC vislumbraram e socializaram as práticas diferenciadas construídas com os PFI. Durante as disciplinas, com os colaboradores da pesquisa, os PFI conheceram como potencializar os outros sentidos, com os recursos didáticos táteis e de voz e o próprio corpo possibilitaram durante as ações facilitar o aprendizado da

matemática e podemos afirmar que permitiu um início de uma (re)construção da identidade docente em uma realidade diferenciada com os estudantes cegos nas escolas.

A pesquisa aponta que há a necessidade de criar uma política universitária que implique mudanças no currículo da formação para as disciplinas de inclusão constar como ofertas a partir do primeiro ano de curso. No âmbito das escolas inclusivas, com o projeto, campo da pesquisa, tornou-se possível o diálogo sobre a inclusão, tanto em nível escolar quanto ao nível da gestão. No âmbito das disciplinas de Práticas de Ensino de Matemática, a pesquisa possibilitou uma mudança de prática eminentemente teórica para uma prática inserida na realidade escolar. Além de sugerir assuntos como a Neurociência e a Educação serem abordadas na formação inicial, (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 145) bem como a criação da disciplina nas licenciaturas de “Tecnologias Assistivas e o Ensino Inclusivo”.

Fechamos a trilha percorrida sugerindo a necessidade do diálogo e reflexão com uma equipe de aprendizagem que atue na e para a diversidade com novas possibilidades de aprimorar as vivências na Formação Inicial de Professores e integrar a Universidade e a Escola. Nesse contexto, os PFI precisam atuar no seu futuro ambiente de trabalho, desde o início do curso já com as *Práticas de Ensino de Matemática*. Sugerimos que o *Estágio Supervisionado* seja ofertado por Educadores Matemáticos do Curso de Licenciatura em Matemática com vivências no Ensino Fundamental e Médio. Também lançamos com a pesquisa que se ampliem as discussões sobre o ato de ensinar para pessoas com deficiências, ao apontar o diálogo entre a Neurociência e a Educação Matemática como importantes para uma formação de professor que possibilitem a inclusão escolar como nos remete Thiollent (2009, p.23) “progredir a consciência dos participantes no que diz respeito à existência de soluções e de obstáculos”. As políticas de inclusão demandam a capacitação de professores, na formação inicial e na formação continuada, tanto com professores das salas regulares como da SRM para o AEE nas escolas, fato também evidenciado com a pesquisa e, é imprescindível continuar os estudos, com aprendizes com deficiências, possibilitando descobertas de estratégias pedagógicas específicas para tornar a inclusão escolar uma realidade possível.

## REFERÊNCIAS

- ABENHAIM, E. Os caminhos da inclusão: breve histórico. In: MACHADO, A. M. (Org.). **Psicologia e direitos humanos: educação inclusiva, direitos humanos na escola.** São Paulo: Casa do Psicólogo; Brasília: Conselho Federal de Psicologia, 2005. p. 39-53.
- ACRE. Governo do Estado do Acre. Secretaria de Estado de Educação e Esporte. **PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO: Escola de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira.** Rio Branco, 2013.
- ACRE. Governo do Estado do Acre. Secretaria de Estado de Educação e Esporte. **Material Didático para as Escolas da Rede de Ensino: Nivelamento Matemática Ensino Médio.** Guia do Professor. 2º ano. 2013a. p. 1-31.
- ACRE. Governo do Estado do Acre. Secretaria de Estado de Educação e Esporte. **Material Didático para as Escolas da Rede de Ensino: Nivelamento Matemática Ensino Médio.** Caderno do Aluno. 2º ano. 2013b. p. 1-22.
- ACRE. Governo do Estado do Acre. Secretaria de Estado de Educação e Esporte. **Material Didático para as Escolas da Rede de Ensino: Nivelamento Matemática Ensino Médio.** Guia do Professor. 1º ano. 2013c. p.1-22.
- ACRE. Governo do Estado do Acre. Secretaria de Estado de Educação e Esporte. **Material Didático para as Escolas da Rede de Ensino: Nivelamento Matemática Ensino Médio.** Caderno do Aluno. 1º ano. 2013d. p. 1-23.
- ACRE. Governo do Estado do Acre. Secretaria de Estado de Educação e Esporte. **Material Didático para as Escolas da Rede de Ensino: Nivelamento Matemática Ensino Médio.** Guia do Professor. 3º ano. 2013e. p. 1-49.
- ACRE. Governo do Estado do Acre. Secretaria de Estado de Educação e Esporte. **Material Didático para as Escolas da Rede de Ensino: Nivelamento Matemática Ensino Médio.** Caderno do Aluno. 3º ano. 2013f. p. 1-37.
- ACRE. Governo do Estado do Acre. Secretaria de Estado de Educação e Esporte. **Projeto Político Pedagógico da Escola de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira.** Rio Branco – Acre, 2013g.
- ACRE. Governo do Estado do Acre. Secretaria de Estado de Educação. **Série Cadernos de Orientação Curricular: Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Caderno 1 – Matemática.** Rio Branco – Acre, 2010.
- ACRE. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática.** Coordenação de Matemática: UFAC, 2012.
- ALARCÃO, I. **Professores Reflexivos em uma Escola Reflexiva.** 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010. (Coleção questões de nossa época; v. 8).

ALMEIDA, M. E. B. **Gestão de tecnologias, mídias e recursos na escola: o compartilhar de significados.** Em aberto, nº 79, 2009, p. 75-89.

ANDRÉ, M. E. D. A. de. Pedagogia das Diferenças. In: ANDRÉ, M. **Pedagogia das diferenças na Sala de Aula.** Campinas: Papirus, 1999, p.11-26.

ARANHA, M. S. F. **Uma leitura sócio-histórica:** a sociedade brasileira, a pessoa que apresenta necessidades especiais, a acessibilidade e a construção de uma sociedade inclusiva. Boletim Salto para o Futuro, TVE, Rio de Janeiro, 2002. (Programa Formando Educadores para a Escola Inclusiva). Disponível em: <[www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2002/feei/tetxt1.htm](http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2002/feei/tetxt1.htm)>. Acesso em: 16 fev. 2009.

ARAÚJO, L. C. L. de; NÓBRIGA, J. C. C. **Aprendendo Matemática com o Geogebra.** São Paulo: Editora Exato, 2010.

ARAÚJO, R. Recursos de Pesquisa na *Web*. In: ARAÚJO, R. Curso de Especialização Tecnologias em Educação: **Módulo - Recursos de Pesquisa na Web (RPW)**. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Coordenação Central de Educação a Distância (CCEAD PUC-Rio). 2009-2010. p.1-14.

ASSENCIO-FERREIRA, V. J. **O que todo professor precisa saber sobre neurologia.** São José dos Campos: Pulso, 2005.

AZEVEDO, R. M. de. **Formação Inicial de Professores de Ciências:** contribuições do estágio com pesquisa para a educação científica. 2014, 385f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade do Estado do Amazonas - UEA, Manaus, 2014.

BANDEIRA, Salete M. C. et. al. Das Dificuldades às Possibilidades: desafios enfrentados para a inclusão de uma aluna cega nas aulas de matemática no Ensino Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11, 2013, PUC-PR, Curitiba. **Anais.** ISSN 2178-034X. p.1-15.

BANDEIRA, S. M. C.; BEZERRA, S. M. C. B.; GHEDIN, E.; FORSBERG, M. C. S.; BARBOSA, I. dos S. Reflexões, tendências e pesquisas na formação de professores de matemática no ENEM (2004/2007/2010): formação inicial e inclusão na educação matemática. In: Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul- Ocidental, 6., Colóquio Internacional <<As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia>>, 5., 2012, Rio Branco - AC. **Anais...** Rio Branco – AC: Simpósio de Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul- Ocidental, 2012. p. 1154-1161.

BANDEIRA, S. M. C.; GHEDIN, E.; AYACHE, B. A. V. Do papel em branco para as tecnologias assistivas: uma form(ação) como possibilidade de inclusão de uma aluna cega nas aulas de matemática. In: SEMANA DE EDUCAÇÃO, 16., SIMPÓSIO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 1., 2012, Rio Branco - AC. **Anais...** Rio Branco - AC: SEMANA DE EDUCAÇÃO, 2012. p. 1-14.

BANDEIRA, S. M. C.; GHEDIN, E.; BEZERRA, S.M.C.B.; BEZERRA, N. J. F. Fundamentos epistemológicos da inclusão social e educacional dos deficientes visuais: estudo de funções a partir de um tabuleiro perfurado. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA

EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas - SP. **Anais...** Campinas – SP: ENPEC, 2011. p. 1-11.

BANDEIRA, S. M. C.; GHEDIN, E.; LIMA, A. da S.; TORRES, A. da S. Das Dificuldades às Possibilidades: desafios enfrentados para a inclusão de uma aluna cega nas aulas de matemática no Ensino Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba - PR. **Anais...** Curitiba – PR: ENEM, 2013. ISSN 2178-034X. p.1-15.

BANDEIRA, S. M. C.; ARRUDA, F. N.; SOUZA, M. de F. dos S. Construção de Material Didático de Matemática para Alunos com Deficiência Visual. In: SEMANA DE MATEMÁTICA, 2, 2014, UFAC, Rio Branco. **Caderno de Resumos**. p. 1- 50.

BANDEIRA, S. M. C.; BEZERRA, S. M. C. B.; LIMA, E. A. de. Os Saberes e as Necessidades Formativas do Professor do Século XXI: as TICs e a inclusão de deficientes visuais. In: MELO, José Ronaldo. (Org.). **40 anos do Curso de Matemática da Universidade Federal do Acre**. 1ed. Rio Branco Acre: José Ronaldo Melo, 2012, v. 1, p. 179-195.

BANDEIRA, S. M. C.; SILVA, J. O. da; BEZERRA, S. M. C. B. A formação do professor e a mediação das operações matemáticas com o sorobã para ensinar estudantes deficientes visuais. In: SEMANA DA MATEMÁTICA, 2, 2013, UFAC, Rio Branco. **Caderno de Resumos**.

BARBIER, R. **A Pesquisa-Ação**. Tradução de Lucie Didio. Brasília: Líber Livro Editora, 2007.

BARROS, V. L. S.; NASCIMENTO, G. M. do. **Inclusão escolar de pessoas com baixa visão: desafios encontrados**. 2009. 74f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco. 2009.

BASTOS, F.; NARDI, R. Debates recentes sobre formação de professores: considerações sobre contribuições da pesquisa acadêmica. In: BASTOS, Fernando; NARDI, Roberto. (Org.) **Formação de Professores e Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências**: contribuições da pesquisa na área. São Paulo: Escrituras Editora, 2008. p. 13-31.

BERSCH, R. **Introdução a Tecnologia Assistiva**. Brasília: SEESP/SPED/MEC, 2008.

BEZERRA, M. de L. E.; MARTINS, J. de L. **Atendimento educacional aos alunos com deficiência visual na UFAC**. In: Encontro das IES Inclusivas, 3., 2009. Pontifícia Universidade Católica: NAI/PUC Minas, Belo Horizonte – Minas Gerais. 2009. Disponível em: <<http://encontroies.wordpress.com/2010/04/15/discussao-1-mesa-iii/>>. Acesso em: 26 jul. 2010.

BEZERRA, M. de L. E. **Inclusão de pessoas com deficiência visual na escola regular**: bases organizativas e pedagógicas no estado do Acre. 2011. 257f. Tese (Doutorado em Educação e Linguagem) – Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2011.

BRANDÃO, J. C. **Matemática e deficiência Visual**: com texto no contexto educacional. 2010. 174f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Ceará. UFC, Fortaleza, Ceará, 2010.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar da Educação Básica**: 2012 – resumo técnico. Brasília: INEP, 2013.

BRASIL. Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, DF, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura/Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**: Documento elaborado pelo Grupo de Trabalho nomeado pela Portaria Ministerial nº 555, de 5 de junho de 2007, prorrogada pela Portaria nº 948, de 09 de outubro de 2007. Brasília: MEC/SEESP, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. Resolução Nº 04, de 13 de julho de 2010. **Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica**. Brasília: MEC/CNE/CEB, 2010. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004\\_10.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_10.pdf)>. Acesso em: 29 ago. 2010.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial. **Manual de Orientação**: Programa de Implantação de Sala de Recursos Multifuncionais. Brasília: MEC/SEESP, 2010. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br>>. Acesso em: 18 fev. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial. **Grafia Braille para a Língua Portuguesa**: Aprovada pela portaria nº 2.678 de 24/09/2002. Elaboração: Cerqueira, Jonir Bechara et al. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2 ed, 2006a.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial. **Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa**, 2006. Elaboração: Cerqueira, Jonir Bechara et al. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Soroban: manual de técnicas operatórias para pessoas com deficiência visual**. Elaboração: MOTA, Maria Gloria Batista da et al. Secretaria de Educação Especial. Brasília: SEESP, 2012. p.1-260.

BRASIL. Portaria MEC nº 1.010, de 10 de maio de 2006. **Institui o soroban como um recurso educativo específico imprescindível para a execução de cálculos matemáticos por alunos com deficiência visual**. Brasília, DF, 2006.

BRASIL. Portaria MEC nº 343, de 24 de abril de 2013. **Altera dispositivos da Portaria MEC nº 976, de 27 de junho de 2010, que dispõe sobre o Programa de Educação Tutorial - PET**. Brasília, DF, 2013.

BRASIL. Portaria MEC nº 976, de 27 de julho de 2010. **Institui o Programa de Educação Tutorial**. Brasília, DF, 2010a.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999. **Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, que dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências.** Brasília, DF, 1999.

BRASIL. Presidência da República. Decreto Nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. **Regulamenta a Lei n. 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.096, de 19 de dezembro de 2000.** Brasília, DF, 2005.

BRASIL. Presidência da República. Decreto Nº 7.611, de 17 de novembro de 2011. **Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências.** Brasília, DF, 2011.

BRASIL. Resolução CNE/CEB Nº 2/2001. **Institui Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica.** Brasília/DF, 2001.

BRASIL. Resolução CNE/CEB Nº 4/2009. **Institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial.** Brasília/DF, 2009.

BRASIL. Resolução CNE/CP 1/2002. **Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.** Brasília/DF, 2002a.

BRASIL. Resolução CNE/CP 2/2002. **Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da educação básica em nível superior.** Brasília/DF, 2002b.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros curriculares nacionais do Ensino Médio: Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/SEB, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental/Secretaria de Educação Especial. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Adaptações curriculares - Estratégias para Educação de alunos com Necessidades Educacionais Especiais.** Brasília: MEC/SEF/SEESP, 1998.

BRZEZINSKI, I. Pesquisa sobre formação de profissionais de educação no GT8/ANPED: travessia histórica. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores: formação docente**, volume 01, n. 01, p.71-94, ago.-dez. 2009. Disponível em:<<http://formacaodocente.autenticaeditora.com.br/artigo/exibir/1/6/1>>. Acesso em: 15 ago. 2012.

BRZEZINSKI, I.; GARRIDO, E. Análise dos trabalhos do GT Formação de Professores: o que revelam as pesquisas do período 1992-1998. **Revista Brasileira de Educação**, n. 18, p. 82-100, set.-dez. 2001.

BUENO, J. G. S. Crianças com necessidades educativas especiais, política educacional e a formação de professores: generalistas ou especialistas. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 3, n. 5, p. 7-25, 1999.

CAIADO, K. R. M. **Aluno Deficiente Visual na Escola: lembranças e depoimentos**. 2 ed. Campinas: Autores Associados/PUC-Campinas. 2006. (Coleção educação contemporânea).

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. A formação de professores de física no contexto das necessidades educacionais de alunos com deficiência visual. In: BASTOS, F.; NARDI, R. (Org.) **Formação de Professores e Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências: contribuições da pesquisa na área**. São Paulo: Escrituras Editora, 2008. p. 167-186.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. Um estudo sobre a formação do professor de Física no contexto das necessidades educacionais especiais de alunos com deficiência visual. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10., 2006, Londrina – PR. **Anais...** Londrina – PR: EPEF, 2006. ISBN: 85-89064-07-7.

CARDEÑOSO, J. M.; AZCÁRATE, P. Tratamiento del conocimiento probabilístico em los proyectos y materiales curriculares. **Revista sobre La Enseñanza y Aprendizaje de Las Matemáticas (REVISTA SUMA)**, Zaragoza, v. 20, p. 41-51, nov/1995.

CASTRO, F. C. de. **O trabalho do professor de matemática: a confluência da experiência profissional com a formação acadêmica**. 2010. 290f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC, São Paulo, 2010.

CERQUEIRA, J.B; FERREIRA, E.M.B. Recursos Didáticos na Educação Especial. In: **Revista IBC**, 15 ed., Abril de 2000. Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/?itemid=102#more>>. Acesso em: 04 mai. 2009.

CHEVALLARD, Y. **La Transposition Didactique: Du Savoir Savant au Savoir Enseigné**. Grenoble, La pensée Sauvage, 1991.

COOK, A.M.; HUSSEY, S. M. **Assistive Technologies: Principles and Practices**. St. Louis, Missouri, EUA: Mosby - Year Book, Inc. 1995.

COQUEREL, P. R. S. **Neuropsicologia**. Curitiba: Ibepex, 2011. (Série Psicologia em Sala de Aula).

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

COSTA, M. O. de O. E. Avaliando ações de um projeto de pesquisa-ação colaborativa na formação de professores. In: **PIBID – Novos ou Velhos Espaços Formativos? Perspectivas para a formação docente em Rondônia e no Brasil**. Wilmo Ernesto Francisco Junior e Marli Lúcia Tonatto Zibetti (Orgs). São Carlos: Pedro&João Editores, 2011.

CURCIO, F. R. Comprehension of mathematical, relationship expressed in graphs. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 18, n.5, p. 382-393, 1987.

DELORS, J. **Educação: Um Tesouro a Descobrir**. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre educação para o século XXI. 6 Ed. São Paulo: UNESCO, MEC, Editora Cortez, Brasília, DF, 2001, p. 82-104.

DEMO, P. Unidade 4: Pedro Demo aborda os desafios da linguagem no século XXI. In: SALGADO, M. U. C.; AMARAL, A. L. **Tecnologias na Educação: ensinando e aprendendo com as TIC: guia do cursista**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, Secretaria de Educação à Distância. 2008.

DORNELES, C. M. **A contribuição das novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem do deficiente visual**. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2007.

DURK, C. **Educar na diversidade**: material de formação docente. 3. ed. Brasília: MEC, SEESP, 2005. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/eesp/>>. Acesso em: out. de 2009.

ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa qualitativa em educação**: fundamentos e tradições. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FARIA, L. R. A. de. **As orientações educativas contra-hegemônicas das décadas de 1980 e 1990 e os rebatimentos pós-modernos na didática a partir da visão de estudiosos**. 2011. 342f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2011.

FERRONATO, R. **A construção de instrumento de inclusão no ensino de matemática**. 2002. 124f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis – Santa Catarina, 2002.

FOERSTE, E. **Parceria na formação de professores**. São Paulo: Cortez, 2005.

FRANCO, M. A. S.; LISITA, V. M. S. de S. Pesquisa-ação: limites e possibilidades na formação docente. IN: PIMENTA, Selma Garrido; FRANCO, Maria Amélia Santoro (Orgs). **Pesquisa em educação**: possibilidades investigativas/formativas da pesquisa-ação. Vol.2. São Paulo: Edições Loyola, 2008, p. 25-64.

FRANCO, M. A. S.; LISITA, V. Pesquisa-ação: limites e possibilidades na formação docente. In: PIMENTA, S. G.; FRANCO, M. A. S. (Orgs.). **Pesquisa em Educação**: possibilidades investigativas/formativas da pesquisa-ação. Vol. 1. São Paulo: Edições Loyola, 2008. p. 50-64.

GARDNER, H. **A nova ciência da mente**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1996.

GAZZANIGA, M. S.; HEATHERTON, T. F. **Ciência Psicológica**: Mente, Cérebro e Comportamento. Tradução Maria Adriana Veríssimo Veronese. Reimpressão. Porto Alegre: Artmed, 2007.

GESSINGER, R. M.; LIMA, V. M. do R.; BORGES, R. M. R. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2010, Salvador – BA. **Anais...** Salvador – BA: ENEM, 2010. p.1-8.

GHEDIN, E. **Relatório Final de Pesquisa: estágio com pesquisa na formação inicial de professores.** 2010, 339f. Relatório Final (Pós-Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2010.

GHEDIN, E. Tendências Contemporâneas na Formação de Professores na Perspectiva da Filosofia da Educação. In: GHEDIN, E. (Org.). **Perspectivas em Formação de Professores.** Manaus: Editora Valer, 2007. p. 65-85.

GHEDIN, E.; FRANCO, M. A. S. (Orgs). **Pesquisa em educação: alternativas investigativas com objetos complexos.** São Paulo: Edições Loyola, 2006. p. 25-64.

GHEDIN, E.; FRANCO, M. A. S. **Questões de método na construção da pesquisa em educação.** São Paulo: Cortez, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed, 1997.

GLAT, R.; NOGUEIRA, M. D. P. O papel da Universidade no contexto da política de Educação Inclusiva: reflexões sobre a formação de recursos humanos e a produção de conhecimento. In: **Revista Educação Especial.** Santa Maria, v. 23, p. 345-356, 2010.

GLAT, R.; NOGUEIRA, M. L. de L. Políticas educacionais e a formação de professores para a educação inclusiva no Brasil. In: **Revista Integração.** Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Especial, v. 14, nº 24, 2002.

GÓMEZ, A. P. O Pensamento Prático do Professor: A formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os Professores e a sua Formação.** 3. ed. Lisboa: Dom Quixote Lda., 1997. p. 93-114.

GUEDIN, E.; LEITE, Y. U. F.; ALMEIDA, M. I. **Formação de Professores: caminhos e descaminhos da prática.** Brasília: Líber Livro Editora, 2008.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica.** Tradução de Barbara de Alencar Martins et al. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

IBIAPINA, I. M. L. de M. **Pesquisa Colaborativa: Investigação, Formação e Produção de Conhecimentos.** Brasília: Líber Livro editora, 2008.

JESUS, D. M. de; VIEIRA, A. B. Formação de profissionais da educação e inclusão escolar: conexões possíveis. In: MAGALHÃES, R. de C. B. P. (Org.). **Educação Inclusiva: escolarização, política e formação docente.** Brasília: Líber Livro, 2011. p. 135-156.

KANDELL, E. Documentário Em Busca da Memória: a neurociência de Eric Kandell – ganhador do prêmio nobel de medicina em 2000. **Revista Mente Cérebro.** Legenda Português, Distribuição Duetto Editorial, 2010.

KONDER, L. **O futuro da filosofia da práxis.** 2. ed. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 1992.

KUMAR, V.; ABBAS, A. K.; FAUSTO, N.; ASTER. **Robbins & Cotran Patologia: Bases Patológicas das Doenças**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

LAKOMY, A. M. **Psicopedagogia: teorias cognitivas de aprendizagem**. Curitiba: Ibpx, 2008.

LEAL, D.; NOGUEIRA, M. O. G. **Dificuldades de Aprendizagem: um olhar psicopedagógico**. Curitiba: Editora Ibpx, 2011. (Série Psicopedagogia).

LEITE, J. R. de M. Abstração e Generalização. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9, 2007, Belo Horizonte – MG. **Anais...** Belo Horizonte – MG: ENEM, 2007. p.1-8.

LEITE, Y. U. F. **A formação de professores em nível de 2º grau e a melhoria do ensino da escola pública**. 1995. 277f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

LIMA, A. da S.; BANDEIRA, S. M. C. Práticas com estudantes cegos: Encontro Nacional de Educação Matemática um olhar para a inclusão. In: Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul- Ocidental, 7., Colóquio Internacional <<As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia>>, 6., 2013, Rio Branco - AC. **Anais...** Rio Branco – AC: Simpósio de Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul- Ocidental, 2013.

LIMA, P. A. **Educação Inclusiva e Igualdade Social**. São Paulo: Avercamp, 2006.

LIRA, A. K. M. de; BRANDÃO, Jorge. **Matemática e Deficiência Visual**. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

LORENZATO, S. **Para Aprender Matemática**. 3. Ed. Rev. – Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Coleção Formação de Professores).

LOURENÇO, É. **Conceitos e práticas para refletir sobre a educação inclusiva**. Belo Horizonte: Autêntica Editora; Ouro Preto, MG: UFOP, 2010. (Série Cadernos da Diversidade).

LURIA, A. R. **Curso de psicologia geral**. Rio de Janeiro. Civilização Brasileira, 1979. (4 vols).

LURIA, A. R. *et al.* **Psicologia e Pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento**. Tradução de Rubens Eduardo Farias. São Paulo: Centauro, 2005.

LURIA, A. R. **Pensamento e Linguagem: as últimas conferências de Luria**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986.

MACHADO, A. B. M. **Neuroanatomia funcional**. 2ª ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2005.

MAGALHÃES, R. de C. B. P.; CARDOSO, A. P. L. B. Educação Especial e Educação Inclusiva: conceitos e políticas educacionais. In: MAGALHÃES, R. de C. B. P. (Org.) **Educação Inclusiva: escolarização, política e formação docente**. Brasília: LíberLivro, 2011. p. 13-33.

MANTOAN, M. T. E.; PRIETRO, R. G. Inclusão Escolar: pontos e contrapontos. In: ARANTES, V. A. (Org.). **Atendimento escolar de alunos com necessidades educacionais especiais: um olhar sobre as políticas públicas de educação no Brasil**. São Paulo: Summus, 2006.

MARCELLY, L.; PENTEADO, M. G. A Escrita Matemática em Braille. In: Conferência Interamericana de Educação Matemática, 13, 2011, Recife – PE. **Anais...** Recife – PE: CIAEM, 2011. Disponível em: <<http://www.lematec.net/CDS/CIAEM/artigos/1768.pdf>>. Acesso em: 08 fev. 2012. p. 1-13.

MARCELO GARCÍA, C. **Formação de Professores para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 1999.

MARTINS, L.A.R. Um olhar para a formação docente na perspectiva da Educação Inclusiva. In: MARQUEZINE, M.C.; MANZINI, E.J.; BUSTO, R.M.; TANAKA, E.D.O.; FUJISAWA, D.S. (Orgs.). **Políticas Públicas e Formação de Recursos Humanos em Educação Especial**. Londrina: ABPEE, 2009.

MASINI, E. F. S. (Org.). **A pessoa com deficiência visual: um livro para educadores**. 1. ed. São Paulo: Vetor, 2007.

MASINI, E. F. S. **O perceber e o relacionar-se do deficiente visual: orientando professores especializados**. Brasília: Corde, 1994.

MATLIN, M. W. **Psicologia Cognitiva**. Tradução de Stella Machado. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

MEC. **Programa Incluir**. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12257&Itemid=826](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12257&Itemid=826)>. Acesso em: 26 jul. 2010.

MELO, J. R. **A formação do formador de professores de Matemática no contexto das mudanças curriculares**. 2010. 323f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

MELO, J. R.; BANDEIRA, S. M. C.; BEZERRA, S. M. C. B. Grupos de Estudos e Pesquisas Sobre a Formação de Professores Que Ensinam Matemática – FORPROMAT. In: JÚNIOR, M. A. G.; CRISTOVÃO, E. M.; LIMA, R. C. R. de. (Orgs.); autores: CARVALHO, D. L. de ...[et al.]. **Grupos Colaborativos de Aprendizagem do Professor que Ensina Matemática: repensar a formação de professores é preciso!**. Campinas, SP: Faculdade de Educação/UNICAMP, 2014. p. 94-102. ISBN: 978-85-7713. Disponível em: <<https://sitesgoogle.com/site/anaisdoivshiam/expediente>>. Acesso em: 03 set. 2014.

MENDES, E.G. Inclusão Escolar com colaboração: unindo conhecimentos, perspectivas e habilidades profissionais. In: MARTINS, L.A.R.; PIRES, J.; PIRES, G.N.L. (Orgs.). **Políticas e Práticas Educacionais Inclusivas**. Natal: EDUFRN, 2009.

MENDES, E. G. et al. Professores de Educação Especial e a Perspectiva da Inclusão Escolar: uma nova proposta de formação. In: MENDES, E. G. M.; ALMEIDA, M. A. (Orgs.). **Das Margens ao Centro: perspectivas para as políticas e práticas educacionais no contexto da educação especial inclusiva**. Araraquara, São Paulo: Junqueira&Marin, 2010, p. 123-140.

MÓL, G. de S.; RAPOSO, P. N.; PIRES, R. F. M. Desenvolvimento de Estratégias para o Ensino de Química a Alunos com Deficiência Visual. In: SALLES, S. B. de A.; GAUCHE, R. (Org.). **Educação Científica, inclusão social e acessibilidade**. 1 ed. Goiânia: Cânone Editorial, 2011. p. 127-154.

MORAES, M. do P. S. B.; BEZERRA, M. de L. E.; ALMEIDA, M. P. **Inclusão na UFAC: a trajetória de um ideal**. In: Encontro das IES Inclusivas, 2., 2007. Pontifícia Universidade Católica: NAI/PUC Minas, Belo Horizonte – Minas Gerais. 2007. p. 28-31. Disponível em: <<http://encontroies.files.wordpress.com/2010/03/anais-do-ii-encontro-das-ies-inclusivas-20071.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2010.

MORAES, M. do P. S. B.; BEZERRA, M. de L. E.; ARAÚJO, N. R. S. **A UFAC frente aos processos de construção do espaço educacional inclusivo: Repensando a acessibilidade da pessoa surda**. In: Encontro das IES Inclusivas, 3., 2009. Pontifícia Universidade Católica: NAI/PUC Minas, Belo Horizonte – Minas Gerais. 2009. Disponível em: <<http://encontroies.wordpress.com/2010/04/15/discussao-3-mesa-iii/>>. Acesso em: 26 jul. 2010.

MORAES, O. J. B. de. Sistema Braille Aplicado à Matemática. In: MELO, J. R. (Org.). **40 Anos do Curso de Matemática da UFAC: Trabalhos apresentados durante a I Semana de Matemática**. Rio Branco, 2012. p. 345-347.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília: Unesco, 2000.

MOSQUERA, C. F. F. **Deficiência Visual na Escola Inclusiva**. Curitiba: Ibplex, 2010.

NÓVOA, A. (Org). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Nova enciclopédia, 1992.

NÓVOA, A. Formação de Professores e Profissão Docente. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os Professores e a sua Formação**. 3. ed. Lisboa: Dom Quixote Lda., 1997. p. 15-33.

NÓVOA, A. O Professor Pesquisador e Reflexivo: matrizes curriculares. In: **Revista Salto Para o Futuro**. Brasília: Ministério da Educação/TV Escola, Entrevista em 13/09/2001, 2001. Disponível em: <<http://tvescola.mec.gov.br/tve/salto/interview?idInterview=8283>>. Acesso em: <13 abr. 2014 >.

OLIVEIRA, H. B. L. **Introdução ao conceito de função para deficientes visuais com o auxílio do computador**. 2010. 109f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento - Um processo sócio-histórico**. 4 ed. São Paulo: Scipione, 1997. (Pensamento de ação no magistério).

PAIS, L. C. **Didática da Matemática: Uma análise da influência francesa**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PEIXOTO, J. L. B.; SANTANA, E. R. dos S.; CAZORLA, I. M. **Soroban: uma ferramenta para compreensão das quatro operações**. Itabuna: Via Literarum, 2006.

PENIN, S. T. de S. **Cotidiano e escola: a obra em construção**. São Paulo: Cortez, 1989.

PIMENTA, S. G. (Org). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 2008.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S. G. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2008. p 15-33.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores – unidade, teoria e prática?**. São Paulo: Cortez, 1994.

PIMENTA, S. G. Panorama atual da didática no quadro das ciências da educação: educação, pedagogia e didática. In: PIMENTA, S. G. (Org.). **Pedagogia, ciência da educação**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2001, p.39-70.

PIMENTA, S. G. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências na formação e na atuação docente. In: PIMENTA, S. G.; GUEDIN, E.; FRANCO, M. A. S. **Pesquisa em Educação: Alternativas investigativas com objetos complexos**. São Paulo: Loyola, 2006. p. 25-64.

PIMENTA, S. G.; FRANCO, M. A. S. **Pesquisa em Educação: possibilidades investigativas/formativas da pesquisa-ação**. Volume 1 e 2. São Paulo: Loyola, 2008.

PONTE, J. P. da. A vertente profissional da formação inicial de professores de matemática. **Educação Matemática em Revista**, Nº 11A, 2002. p. 3-8. (revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática).

PRADO, M. E. B. B. de. Integração de Mídias e Reconstrução da Prática Pedagógica. In: PRADO, M. E. B. B. de; ALMEIDA, M. E. B. de; MOREIRA, G. **Curso de Especialização Tecnologias em Educação: Módulo – O Professor e a Prática Pedagógica com a Integração de Mídias (PIM)**. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Coordenação Central de Educação a Distância (CCEAD PUC-Rio). 2009-2010. p.1-8.

PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito de. Prática Pedagógica e Formação de Professores com Projetos: articulação entre conhecimentos , tecnologias e mídias. In: PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito de. **Curso de Especialização Tecnologias em Educação: Módulo – O Professor e a Prática Pedagógica com a Integração de Mídias (PIM)**. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Coordenação Central de Educação a Distância (CCEAD PUC-Rio). 2009-2010. p.1-15.

PRADO, M. E. B. B. de; ALMEIDA, M. E. B. de; MOREIRA, G. O Professor e a Prática Pedagógica com Integração de Mídias. In: PRADO, M. E. B. B. de; ALMEIDA, M. E. B. de; MOREIRA, G. **Curso de Especialização Tecnologias em Educação: Módulo – O Professor e a Prática Pedagógica com a Integração de Mídias (PIM)**. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Coordenação Central de Educação a Distância (CCEAD PUC-Rio). 2009-2010. p.1-7.

REILY, L. **Escola inclusiva: linguagem e mediação**. 4 ed. Campinas, SP: Papirus, 2011. (Série Educação Especial).

- RELVAS, M. P. **Neurociência na Prática Pedagógica**. Rio de Janeiro: Walk Editora, 2012.
- RIESGO, R. dos S. Anatomia da Aprendizagem. In: MONTIEL, J. M.; CAPOVILLA, F. C. (Org.) **Transtornos da Aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- ROSA, A.; OCHAITA, E. Percepção, ação, e conhecimento em crianças cegas. In: COLL, C; PALACIOS J.; MARCHESI, A. (Org.). **Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. p. 183-185.
- ROSEMBERG, D. **Atenção para tarefas simples e complexas nas perspectivas de primeira e terceira pessoa: um experimento fenomenológico**. 2008. 125f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2008.
- SÁ, E. D. de; CAMPOS, I. M. de; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado em Deficiência Visual**. Brasília, SEESP/SEED/MEC, 2007.
- SANTOS, A. L. M. dos; ARAÚJO, E. M. de. **Materiais manipulativos no ensino de matemática para deficientes visuais com a utilização do software Dosvox**. 2010. 50f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco. 2010.
- SANTOS, C. N. dos. **A importância dos recursos de apoio pedagógico especializados para o ensino de alunos com deficiência visual**. 2012. 31f. Monografia (Especialização em Atendimento Educacional Especializado) – Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá. 2012.
- SILVA, G. S. da. **O sorobã para todos**. Olinda: Ed. Do Autor. 1999.
- SOUSA, G. M. de. **A contribuição do Atendimento Educacional Especializado – AEE para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno com Deficiência Visual**. 2012. 46f. Monografia (Especialização em Atendimento Educacional Especializado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2012.
- SOUZA, M. de F. dos S. (Org). **Nomenclatura: técnicas e cálculos no uso do sorobã**. Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento as Pessoas com Deficiência Visual do Acre (CAP-AC), 2012.
- STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva**. Tradução de Anna Maria Luche, Roberto Galman; revisão técnica José Mauro Nunes. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.
- TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.
- TEIXEIRA, G. R. C. **Tecnologias Assistivas: comparação dos softwares livres DOSVOX 4.1 e NVDA 2010.1 para futura implantação na Universidade Federal do Acre – UFAC**.

2010. 71f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Sistemas de Informação) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco. 2010.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 17 ed. São Paulo: Cortez: 2009. (Coleção temas básicos de pesquisa-ação).

TORRES, A. da S.; BANDEIRA, S. M. C. Olhar nos ENEM para a formação de professores de matemática para ensinar estudantes cegos. In: Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul- Ocidental, 7., Colóquio Internacional <<As Amazônia, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia>>, 6., 2013, Rio Branco - AC. **Anais...** Rio Branco – AC: Simpósio de Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul- Ocidental, 2013.

TORRES, A. da S.; LIMA, A. da S.; BANDEIRA, S. M. C. Desafios enfrentados por professores em formação inicial para as possibilidades de inclusão de estudantes cegos nas aulas de matemática no ensino médio. In: Semana de Matemática, 2., 2013, Rio Branco - AC. **Anais...** Rio Branco – AC: Semana de Matemática, 2013.

VASCONCELOS, E. S. **Explorando o Winplot**. Volume 1. Série: Softwares Matemáticos. Disponível em: <<http://math.exeter.edu/rparris/peanut/ExplorandoWinplot-Vol.pdf>>. Acesso em: 20 de abril de 2012. p. 1-71.

VYGOTYSKY, L. S. **Fundamentos de defectologia**. 2 ed. Havana, Pueblo Y Educacion. 1995.

VYGOTYSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

WOODS, P. **Investigar El arte de La enseñanza**: el uso de La etnografia em La educación. Tradução de Daniel Menezo. Barcelona: Editorial Paidós, 1998.

**APÊNDICES**

**APÊNDICE A** - Pedido da doutoranda e docente da UFAC para realizar a Pesquisa de Doutorado nas Escolas de Ensino Médio.

Of. 01 /12

Rio Branco, 03 de setembro de 2012

**Da: Profª Salete Maria Chalub Bandeira**

Doutoranda em Educação em Ciências e Matemática pelo PPGECEM/UFMT – UEA – UFPA/ REAMEC – Docente CCET/UFAC

**Para: Jessildo Conceição de Oliveira**

Gestor da Escola de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira

**Sr. Diretor,**

Venho solicitar o consentimento da equipe de gestão da escola, bem como dos professores especialistas da sala de Atendimento Educacional Especializado - AEE e professor(es) de matemática da turma do 1º ano em 2012 e do 2º ano em 2013, em que tem uma estudante cega, para realizar a parte empírica da pesquisa de doutorado intitulada “OLHAR SEM OS OLHOS: Cognição e aprendizagem em contextos de inclusão”, sob a orientação do Prof. Dr. Evandro Luiz Ghedin, professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática – PPGECEM/REAMEC.

Trata-se de uma pesquisa-ação, com o objetivo de possibilitar os professores em formação inicial do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre conhecer a realidade das Escolas do município de Rio Branco em turmas do Ensino Médio que tenham estudantes cegos, construindo saberes docentes para atuar com a Educação Inclusiva.

Os discentes e a docente da UFAC, nas disciplinas de Prática de Ensino de Matemática III, Prática de Ensino de Matemática IV e Informática Aplicada ao Ensino de Matemática, planejarão suas ações na Escola e na UFAC, conforme o planejamento do professor de matemática da escola e utilizarão as técnicas de observação, registro do observado em caderno de campo (chamamos de memorial), fotografias e filmagens com o consentimento dos participantes. As filmagens serão assistidas nas aulas na UFAC e na Escola, na sala de AEE, para momentos de reflexão e melhoria das ações da pesquisa.

Os materiais didáticos construídos na pesquisa poderão ficar na sala de AEE, como uma contribuição das nossas ações.

Atenciosamente,

**Profª Salete Maria Chalub Bandeira**

**Doutoranda em Educação em Ciências e Matemática  
Linha de Pesquisa Formação de Professores**

**APÊNDICE B** - Carta de Autorização do Projeto de Pesquisa das Escolas e CAP-AC em 2012 e em 2013.

Of.01/2012

Rio Branco, 03 de setembro de 2012.

ESTADO DO ACRE  
SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO E ESPORTE

AUTORIZAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Eu, \_\_\_\_\_ diretor(a)  
da \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ autorizo a doutoranda SALETE MARIA CHALUB BANDEIRA do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática – PPGECEM/REAMEC – UFMT/UFPA/UEA e professora do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Federal do Acre – UFAC, a realizar seu projeto de pesquisa “OLHAR SEM OS OLHOS: Cognição e aprendizagem em contextos de inclusão”, com os alunos do primeiro ano A no ano de 2012, desta Unidade de Ensino.

Sem mais,

\_\_\_\_\_  
Gestor(a) da Escola

**APÊNDICE C** - Documento de solicitação de autorização para a realização das Práticas de Ensino de Matemática III e Prática de Ensino de Matemática IV nas Escolas de Ensino Médio.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS**  
**CURSO DE MATEMÁTICA**

Ilmo (a) Sr (a): **Jessildo Conceição de Oliveira**

Diretor(a) e Professor(a) da Escola de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira

Disciplinas: **CCET 341 – Práticas de Ensino de Matemática III (75 h); CCET 342 – Prática de Ensino de Matemática IV–75 h**

Vimos através desta solicitar sua autorização para podermos desenvolver as atividades das disciplinas **CCET 341 - Práticas de Ensino de Matemática III – 75 h e CCET 342 – Prática de Ensino de Matemática IV–75 h**, neste estabelecimento de ensino, no segundo semestre do corrente ano. Na oportunidade, apresentamos a Professora **Salete Maria Chalub Bandeira** do CCET - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas / UFAC responsável por estas disciplinas, como também o(s) acadêmico(s) conforme a **relação em anexo** do Curso de Licenciatura em Matemática-Vespertino, organizados em grupos de quatro componentes.

As atividades previstas para as Práticas de Ensino de Matemática III e IV (PEM III e IV)

são as seguintes:

Estudo do cotidiano escolar:

Trata-se de um estudo que pretende conhecer e compreender o ambiente escolar através da observação no que se refere à currículo, proposta pedagógica, planejamento e avaliação das atividades de ensino de matemática. Através de entrevistas, convivência e eventual colaboração em atividades escolares, dando prioridade ao cotidiano do ensino de matemática.

**Observação a um (a) professor (a) de matemática do Ensino Médio da escola em que sua turma tenha aluno(s) cego(s):**

Trata-se de um trabalho de acompanhamento e monitoramento a um (a) professor (a) de matemática em uma determinada série, aprendendo de forma colaborativa.

Essa observação compreende as seguintes atividades:

- Acompanhamento ou auxílio aos alunos durante atividades de resolução de problemas ou exercícios em classe;
- Observar as aulas de matemática e entrevistar o (a) professor (a);

- Elaboração ou providenciamento de material didático desenvolvidos nas aulas de PEM III e IV na UFAC ou na sala de AEE, com a colaboração dos professores especialistas das escolas de Ensino Médio para os momentos de intervenção na sala de aula regular e/ou na Sala de Atendimento Educacional Especializado - AEE da escola, tais como: material manipulativo, filmes, jogos didáticos, textos ou atividades didáticas e etc.
- Pedimos a autorização para utilizar uma filmadora, um tripé para registrar os momentos vivenciados no espaço escolar, para que possamos assistir as gravações e refletir com todos os componentes da turma de Práticas de Ensino III e IV da UFAC e melhorarmos nossas ações na escola.

Momentos de Intervenção:

As práticas de ensino deverão ser planejadas, elaboradas e aplicadas em sala de aula ou na sala de AEE de acordo com a proposta de ensino desenvolvida pelo professor (a).

Atenciosamente,

Coordenador do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC

Rio Branco, 01 de outubro de 2013.

**APÊNDICE D<sup>110</sup>** - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os Estudantes Cegos (Responsável) das Escolas de Ensino Médio.

	<p style="text-align: center;"><b>DOCTORADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA</b>  <b>DO PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E</b>  <b>MATEMÁTICA - PPGCEM</b>  <b>REDE AMAZÔNICA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E</b>  <b>MATEMÁTICA</b></p> <p><b>Pesquisa:</b> Linha de Formação de Professores –“OLHAR SEM OS OLHOS: Cognição e aprendizagem em contextos de inclusão”</p>	
---	--	---

**Pesquisa:** Linha de Formação de Professores –“OLHAR SEM OS OLHOS: Cognição e aprendizagem em contextos de inclusão”.

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - Estudantes de Ensino Médio**

Este documento tem como objetivo solicitar a autorização do *pai, da mãe ou da pessoa responsável* pela aluna LUANA SILVA DOS SANTOS, para participar da pesquisa na Linha de Formação de Professores –“OLHAR SEM OS OLHOS: Cognição e aprendizagem em contextos de inclusão”.

Eu, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, dou meu consentimento livre e esclarecido para o(a) estudante participar como colaborador (a) da pesquisa supracitada, sob a responsabilidade da pesquisadora **SALETE MARIA CHALUB BANDEIRA** (UFAC), aluna do curso de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática – REAMEC/ Polo UEA e do professor **DR EVANDRO LUIZ GHEDIN** (UERR), orientador da Pesquisa.

Assinando este Termo de Consentimento, estou ciente de que:

- a) O objetivo da pesquisa é investigar se a oferta de espaços, tempos, conceitos e práxis pedagógica mediada pelos processos cognitivos no contexto da Formação Inicial de Docentes de Matemática possibilita-se a construção de saberes que tornam possível a inclusão de estudantes cegos ao invés de sua simples integração escolar nas Escolas Públicas de Ensino Médio em Rio Branco-AC;
- b) As aulas nos espaços da UFAC/Colégio de Aplicação e nas Escolas de Ensino Médio (sala de aula e/ou sala de AEE - CAP-AC) serão observadas, filmadas e gravadas e eventualmente fotografadas;

<sup>110</sup> Documento feito no Sistema *Dosvox* para a estudante ouvir e no sistema Braille para ler.

- c) As filmagens e fotografias poderão ser utilizadas como ilustração e apresentação no trabalho final da pesquisa (Tese);
- d) As filmagens serão utilizadas para momentos de observação, reflexão, planos de ação e tomadas de decisão do grupo para as etapas da pesquisa, bem como melhorias das sequências didáticas construídas pelo grupo;
- e) Durante as aulas das disciplinas de CCET 341 - Prática de Ensino de Matemática III (75h), CCET 342 - Práticas de Ensino de Matemática IV (75h), CCET 348 - Informática Aplicada ao Ensino de Matemática (60 h) e CCET 349 - Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa I (45 h) estarei quando possível, participando nas aulas, como colaborador nos recursos didáticos táteis construídos para aplicação nas aulas na UFAC e nas Escolas – foco da pesquisa;
- f) Ao final da pesquisa, caso tenha interesse, poderei ter acesso aos resultados da mesma;
- g) Estou livre para interromper, a qualquer momento, minha participação nesta pesquisa;
- h) A participação nesta pesquisa é voluntária;
- i) Os meus dados pessoais, bem como os vídeos produzidos nas aulas serão mantidos em sigilo e os resultados obtidos com a pesquisa serão utilizados somente para alcançar os objetivos da mesma, incluindo a publicação na literatura científica especializada;
- j) Poderei entrar em contato com a pesquisadora sempre que necessário através do e-mail saletechalub@ufac.br; saletechalub@gmail.com.
- k) Obtive todas as informações necessárias para poder decidir conscientemente sobre a minha participação na referida pesquisa;
- l) Este Termo de Consentimento é feito em duas vias, de modo que uma permanecerá em meu poder e outra com a pesquisadora.

Rio Branco, \_\_\_\_\_ de 201\_\_.

---

Assinatura do participante

---

Assinatura da Pesquisadora

---

Assinatura do responsável pela pesquisa (Orientador)

**APÊNDICE F** - Questionário aplicado a professora especialista da Sala de Recurso Multifuncional da Escola Jornalista Armando Nogueira.

Eu, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, dou meu consentimento livre e esclarecido como professora especialista em participar como colaborador (a) da pesquisa supracitada, sob a responsabilidade da pesquisadora **SALETE MARIA CHALUB BANDEIRA** (UFAC), aluna do curso de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática – REAMEC/ Polo UEA e do professor **DR EVANDRO LUIZ GHEDIN** (UERR), orientador da Pesquisa.

Assinando este Termo de Consentimento, estou ciente de que as respostas fornecidas desse roteiro de entrevista poderão ser utilizadas na pesquisa de doutorado supracitada.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE – UFAC

Roteiro de Entrevista com o(a) professor(a) da sala de recurso - Data: 23/11/2012

Profª Salete Maria Chalub Bandeira

Nome:

01. Qual sua formação acadêmica (titulação)?
02. Em que ano se formou, em qual instituição e qual curso?
03. Durante sua graduação recebeu alguma formação para atuar na educação inclusiva? Qual?
04. Que vínculo empregatício possui com a escola?
05. Há quanto tempo está na escola? Sempre foi professora da sala de recurso (sala de atendimento educacional especializado) nesta escola?
06. Qual a carga horária semanal?
07. Quais as maiores dificuldades que você encontra para desenvolver sua atividade profissional, em relação às atividades com alunos cegos na sala de recurso?
08. Para atuar na sala de AEE, você tem alguma formação específica? Qual(is)?
09. Participa de Cursos de Aperfeiçoamento?
10. Como você organiza seu planejamento para atendimento da aluna cega?
11. Neste ano o(a) professor(a) de matemática procurou auxílio de adaptação de material?  
 nenhuma vez  uma vez  outras: \_\_\_\_\_

De qual conteúdo? \_\_\_\_\_

12. Quais as principais dificuldades encontradas no planejamento de suas atividades na sala de AEE com relação ao ensino de matemática?
13. Que recursos pedagógicos existem na sala de AEE (sala de recurso multifuncional) para dar suporte pedagógico aos professores de matemática das séries finais do ensino fundamental e médio para auxiliar o ensino e a aprendizagem do aluno cego?
14. Quais recursos didáticos existem na sala de AEE e quais são utilizados para ensinar a matemática para a aluna cega do 1º ano?
15. O professor de matemática procura a sala de recurso para solicitar ajuda de materiais adaptados para ensinar a aluna cega do 1º ano?
16. Se sim, qual a ajuda dada a esse professor?
17. Em sua opinião, que saberes são necessários ao professor da sala de recurso para permitir ao aluno cego está incluído nas aulas de matemática?

Rio Branco, dezembro de 2012.

---

Assinatura do participante

---

Assinatura da Pesquisadora

---

Assinatura do responsável pela pesquisa (Orientador)

**APÊNDICE G** – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os Professores em Formação Inicial (colaboradores) do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC.

**DOUTORADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**DO PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E**

**MATEMÁTICA - PPGECEM**



**REDE AMAZÔNICA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA**



**Pesquisa:** Linha de Formação de Professores –“OLHAR SEM

**OS OLHOS:** Cognição e aprendizagem em contextos de  
inclusão”

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, \_\_\_\_\_,

acadêmico (a) do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre -

UFAC, portador (a) do RG \_\_\_\_\_, residente na

\_\_\_\_\_, e-mail

\_\_\_\_\_, abaixo assinado, dou meu consentimento livre e

esclarecido para participar como colaborador (a) da pesquisa supracitada, sob a

responsabilidade da pesquisadora **SALETE MARIA CHALUB BANDEIRA**, aluna do curso

de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em

Ciências e Matemática – REAMEC e do professor **DR EVANDRO LUIZ GHEDIN**

(UERR), orientador da Pesquisa.

Assinando este Termo de Consentimento, estou ciente de que:

- a) O objetivo da pesquisa é investigar se a oferta de espaços, tempos, conceitos e práxis pedagógica mediada pelos processos cognitivos no contexto da Formação Inicial de Docentes de Matemática possibilita-se a construção de saberes que tornam possível a inclusão de estudantes cegos ao invés de sua simples integração escolar nas Escolas Públicas de Ensino Médio em Rio Branco-AC;
- b) As aulas nos espaços da UFAC/Colégio de Aplicação e nas Escolas serão observadas, filmadas e gravadas e eventualmente fotografadas;
- c) As filmagens e fotografias poderão ser utilizadas como ilustração e apresentação no trabalho final da pesquisa (Tese);
- d) As filmagens serão utilizadas para momentos de observação, reflexão, planos de ação e tomadas de decisão do grupo para as etapas da pesquisa, bem como melhorias de suas práticas docentes e das sequências didáticas utilizadas com estudantes cegos na

- UFAC, na Sala de Recurso Multifuncional (SRM) nas escolas e nos momentos de intervenção na sala de aula regular com estudantes cegos e os outros estudantes;
- e) Durante as aulas das disciplinas de CCET 341 - Prática de Ensino de Matemática III (75h), CCET 342 - Práticas de Ensino de Matemática IV (75h), CCET 348 - Informática Aplicada ao Ensino de Matemática (60 h) e CCET 349 - Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa I (45 h) estarei participando nas aulas, planejando com os colegas as sequências didáticas na UFAC/Escolas-SRM para aplicação nas aulas na UFAC e nas Escolas – foco da pesquisa, conforme o planejamento dos professores de matemática das escolas de Ensino Médio do município de Rio Branco com estudantes cegos nas salas de aula regular;
  - f) Ao final da pesquisa, caso tenha interesse, poderei ter acesso aos resultados da mesma;
  - g) Estou livre para interromper, a qualquer momento, minha participação nesta pesquisa;
  - h) A participação nesta pesquisa é voluntária;
  - i) Os meus dados pessoais, bem como os vídeos produzidos nas aulas serão mantidos em sigilo e os resultados obtidos com a pesquisa serão utilizados somente para alcançar os objetivos da mesma, incluindo a publicação na literatura científica especializada;
  - j) Poderei entrar em contato com a pesquisadora sempre que necessário através do e-mail [saletechalub@ufac.br](mailto:saletechalub@ufac.br); [saletechalub@gmail.com](mailto:saletechalub@gmail.com).
  - k) Obtive todas as informações necessárias para poder decidir conscientemente sobre a minha participação na referida pesquisa;
  - l) Este Termo de Consentimento é feito em duas vias, de modo que uma permanecerá em meu poder e outra com a pesquisadora.

Rio Branco, dezembro de 2012.

---

Assinatura do participante

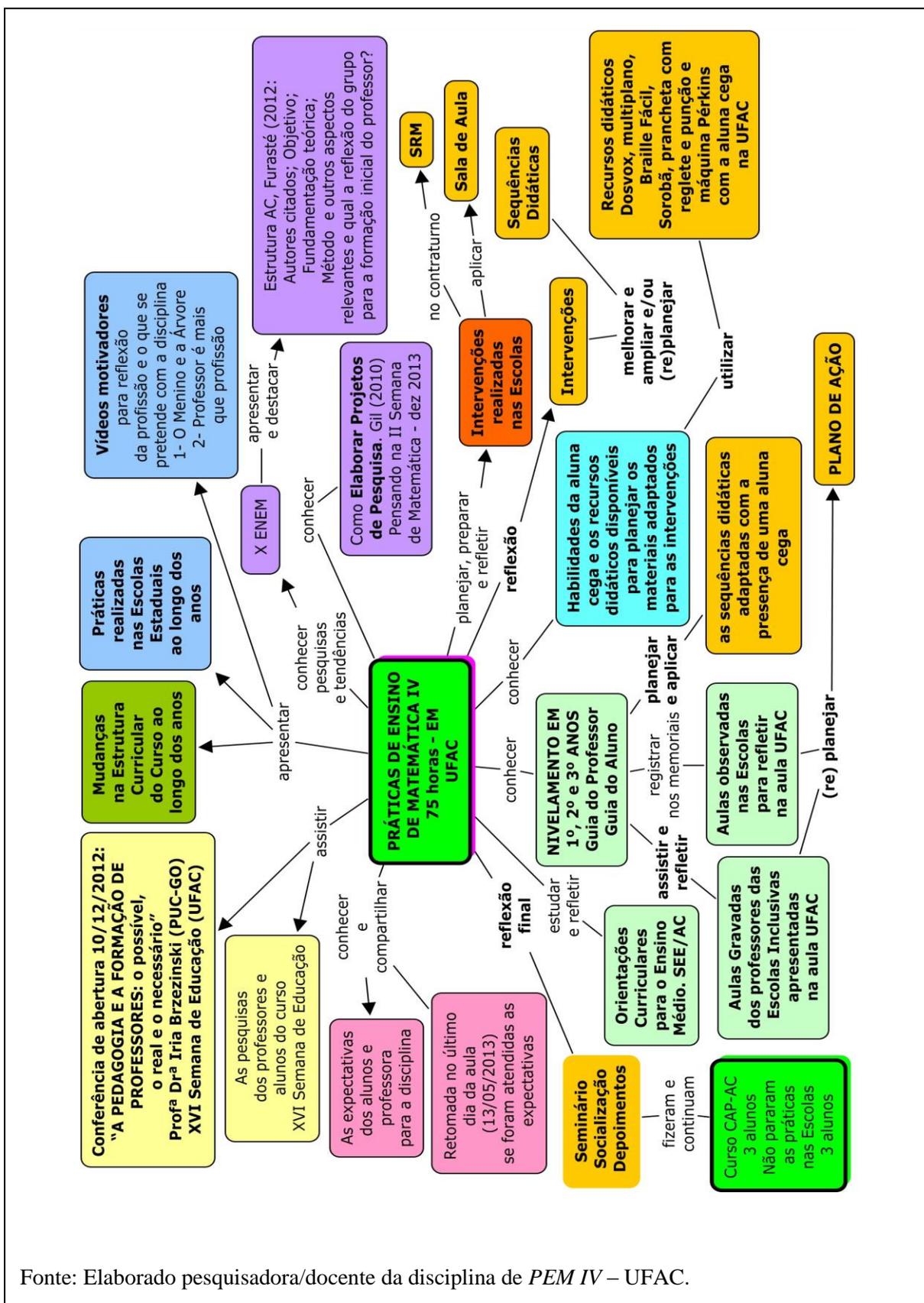
---

Assinatura da Pesquisadora

---

Assinatura do responsável pela pesquisa (Orientador)

APÊNDICE H – Planejamento da disciplina de *PEM IV*: dezembro de 2012 a maio de 2013.



Fonte: Elaborado pesquisadora/docente da disciplina de *PEM IV* – UFAC.

**APÊNDICE I** – Planejamento com os PFI na disciplina de *PEM IV* do recurso didático tátil Kit de progressão Aritmética.

**APRESENTAÇÃO**

O material didático chamado de “Kit de Progressão Aritmética (PA)” que vocês estão recebendo para a aula de hoje em sua escola foi elaborado nas aulas da disciplina: *Prática de Ensino de Matemática IV* – 75 horas, do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC), ministrada pela Prof<sup>a</sup> Salete Maria Chalub Bandeira e com a colaboração dos alunos do 4º período do curso. Faz parte de uma pesquisa de doutorado em andamento na linha de Formação de Professores do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática tendo como polos as universidades UFMT, UFPA e UEA, financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Acre - FAPAC/CAPES.

O “kit de PA” é composto por figuras geométricas planas: quadrados (5) e triângulos (10) e tem por objetivo demonstrar a todos como podemos ensinar e aprender matemática utilizando um material didático adaptado para permitir durante as aulas de matemática uma participação mais efetiva de alunos com necessidades educacionais especiais, especificamente os deficientes visuais. Contamos com a participação de todos para a melhoria do trabalho apresentado e bom estudo. 😊

**Atividade 1** – 1ª apresentação com o kit de PA para o dia 18/04 na Escola de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira (CEAN)

1. Seja a sequência representada por figuras geométricas, quadrado e triângulo, conforme descrita a seguir:

**Figuras Planas** = ( $\square$ ,  $\square+\Delta$ ,  $\square+\Delta+\Delta$ , \_\_\_\_\_,  $\square+\Delta+\Delta+\Delta+\Delta$ ), **responda:**

- a) Qual o primeiro termo da sequência?
- b) Qual o segundo termo da sequência?
- c) O que você percebe de diferente entre o 1º termo e o segundo termo?
- d) E do segundo termo para o terceiro termo?
- e) Qual o terceiro termo da sequência?
- f) Qual o quarto termo da sequência?
- g) E o quinto termo da sequência?
- h) Qual o primeiro e o último termo da sequência?
- i) Observe a partir do segundo termo da sequência e responda qual a diferença entre o segundo termo e o primeiro termo?
- j) E do terceiro termo para o segundo?
- k) E do quinto para o quarto termo?
- l) E do último termo e o penúltimo termo?
- m) O que significa  $a_5 - a_4 = a_4 - a_3 = a_3 - a_2 = a_2 - a_1 =$  \_\_\_\_\_ .
- n) Quantos termos tem a sequência de figuras planas? \_\_\_\_\_.
- o) Seja a sequência de figuras geométricas planas, organizadas da seguinte maneira:

$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	...	$a_{n-1}$	$a_n$
	$\square+1\Delta$			...		

- p) Conforme preenchimento qual o valor de:  
 $a_2 - a_1 = a_3 - a_2 = a_4 - a_3 = \dots = a_n - a_{n-1} =$  \_\_\_\_\_
- q) Qual o valor de  $a_{10} =$  \_\_\_\_\_.
- r) Qual o valor da razão? \_\_\_\_\_.

**APÊNDICE I** – Planejamento com os PFI na disciplina de *PEM IV* do recurso didático tátil  
Kit de progressão Aritmética.

(Continuação)

2. Seja a sequência de Figuras Planas = ( $\square$ ,  $\square+1\Delta$ ,  $\square+2\Delta$ , ...,  $\square+9\Delta$ ), determine:

- a) Primeiro termo: \_\_\_\_\_ b)  $a_2 =$  \_\_\_\_\_ c)  $a_2 - a_1 =$  \_\_\_\_\_ d)  $a_3 - a_2 =$  \_\_\_\_\_  
 e) Quem é o penúltimo termo da sequência? \_\_\_\_\_  
 f) Quem é o último termo? \_\_\_\_\_  
 g) Qual a razão da sequência? \_\_\_\_\_  
 h) Qual o valor de  $a_n - a_{n-1} =$  \_\_\_\_\_  
 i) Qual o número de termos da sequência de Figuras Planas? \_\_\_\_\_.

3. Voltando a sequência do item 1, Figuras Planas = ( $\square$ ,  $\square+\Delta$ ,  $\square+\Delta+\Delta$ ,  $\square+\Delta+\Delta+\Delta$ ,  $\square+\Delta+\Delta+\Delta+\Delta$ ) = ( $\square+0\Delta$ ,  $\square+1\Delta$ ,  $\square+2\Delta$ ,  $\square+3\Delta$ ,  $\square+4\Delta$ ), responda:

- a) Quantos termos tem a sequência? \_\_\_\_\_.  
 b) Ela é par ou ímpar? \_\_\_\_\_  
 c) Qual o termo mais central, ou termo médio da sequência? \_\_\_\_\_.  
 d) Qual a soma do primeiro termo com quinto termo? \_\_\_\_\_.  
 e) Qual a soma do segundo termo com o quarto termo? \_\_\_\_\_.  
 f) O que a dupla percebeu das somas nos itens **d** e **e**? \_\_\_\_\_.  
 g) Qual o valor da soma dos termos da sequência? \_\_\_\_\_.  
 h) O que ocorre quando somam  $(a_1 + a_5) + (a_2 + a_4) =$  \_\_\_\_\_ .  
 i) E quando somam  $(a_1 + a_5) + (a_2 + a_4) + a_3 =$  \_\_\_\_\_ .  
 j) Somar o primeiro termo com o último termo da sequência: \_\_\_\_\_  
 Dividir o resultado à metade: \_\_\_\_\_ e,  
 Multiplique o resultado pelo número de termos: \_\_\_\_\_.  
 k) O que a dupla percebeu? \_\_\_\_\_.  
 l) Responda:

$$S_5 = \frac{5 \cdot (a_1 + a_5)}{2} = \underline{\hspace{2cm}}$$

- m) Se a sequência tiver  $n$  termos, qual o valor da soma dos  $n$  termos?

4. Defina com as atividades o que é uma Progressão Aritmética? Qual o seu termo geral?

**Avaliação:** O que você conseguiu aprender com essa atividade?  
Obrigado (a)

Fonte: Aula de *PEM IV* em 15/04/13; ACRE (2010, p. 33) e ACRE (2013a, p. 18 - 23).

**ANEXOS**

**ANEXO A - Banco de Dados de Estudantes Cegos por Escolas atendidos pelo CAP-AC no município de Rio Branco – AC.**

LISTA DE ESCOLAS ATENDIDAS - CAP-AC - 2013				
ENSINO FUNDAMENTAL				
ALUNO	NOME DA ESCOLA	SÉRIE	TURNO	ENDEREÇO
1. LARISSA NAWAVAI DO NASCIMENTO LIMA	VALDIVA DE CASTRO DOS SANTOS	PRÉ	MANHÃ	CONJ. UNIVERSITÁRIO III, Q. F, 231 - DISTRITO INDUSTRIAL - CEP: 69915-300
2. ESTELLY GONÇALVES	RAIMUNDO HERMINIO DE MELO	1º ANO	MANHÃ	RUA PROFESSOR RIBAMAR, Q. 10, N. 83, RAIMUNDO MELO. CEP: 69914-660
3. DÉBORAH MADEIRA GALVÃO	PIMENTEL GOMES	1º ANO	MANHÃ	TV. SANTA INÊS, S/N - SÃO FRANCISCO. CEP: 69900-000
4. JAMILSON PISCO DA SILVA	RAIMUNDO BORGES	2º ANO	MANHÃ	RUA FRANCISCO MATTEO, 188 - CHICO MENDES. CEP: 69900-050
5. OSMAR SILVA DOS SANTOS	LUÍZA BATISTA DE SOUZA	2º ANO	TARDE	CONJ. ESPERANÇA II, Q. 13, 276 - FLORESTA. CEP: 69905-400
6. VITOR MATHEUS VEIBER	ANITA GARIBALDI	3º ANO	MANHÃ	ADOLFO BARBOSA LEITE, 411 - TRIÂNGULO VELHO. CEP: 69901-240
7. ARLEANY COSTA LIMA	PROFª MARIA ANGÉLICA DE CASTRO	3º ANO	TARDE	RUA 24 DE JANEIRO, 115. SEIS DE AGOSTO - CEP: 69901-150
8. SARAH KAMILLY SANTIAGO MOTA	HUMBERTO DE ALENCAR CASTELO BRANCO	4º ANO	MANHÃ	RUA DO AVIÁRIO, 233 - CEP: 69909-170
9. MARCOS FERNANDES DA SILVA	ANICE DIB JATENE	4º ANO	MANHÃ	RUA VALDOMIRO LOPES, 1299 - GERALDO FLEMING. CEP: 69914-460
10. NILTON ADONIAS PINTO	EDILSON FAÇANHA	6º ANO	TARDE	RUA BRASIL, S/N, NOVO CALAFATE
11. FABRÍCIO SABINO DE FRANÇA	EDILSON FAÇANHA	9º ANO	TARDE	RUA BRASIL, S/N, NOVO CALAFATE
12. ANA CLAUDIA SOUSA DA SILVA	EDILSON FAÇANHA	8º ANO	MANHÃ	

ENSINO MÉDIO				
ALUNO	NOME DA ESCOLA	SÉRIE	TURNO	ENDEREÇO
1. JHONATAN ADADY DOS SANTOS NOGUEIRA	HENRIQUE LIMA	1º ANO	MANHÃ TARDE-11/03	ESTRADA DO CALAFATE, S/N
2. GABRIEL LIRA DE MORAES	BARÃO DO RIO BRANCO - CEBRB	2º ANO	TARDE	AV. GETÚLIO VARGAS, 443 - CENTRO. CEP: 69909-650
3. ERINÉIA MENEZES MARTINES	BARÃO DO RIO BRANCO - CEBRB	2º ANO	TARDE	AV. GETÚLIO VARGAS, 443 - CENTRO. CEP: 69909-650
4. LUANA SILVA	ARMANDO NOGUEIRA	2º ANO	MANHÃ	ESTRADA DIAS MARTINS, 1494, CEP: 69917-200
5. EZEQUIEL GARCIA DA SILVA	JOSÉ RIBAMAR BATISTA	2º ANO	TARDE	RUA RIO GRANDE DO SUL, 2570, AEROPORTO VELHO - CEP: 69903-420
6. THAÍS CARVALHO DA SILVA	GLÓRIA PEREZ	3º ANO	TARDE	AV. BRASIL, 85 - PLACAS. CEP: 69918-430

EJA/RIO BRANCO				
ALUNO	NOME DA ESCOLA	SÉRIE	TURNO	ENDEREÇO
1. MARIA DE FÁTIMA ANDRADE DA SILVA	CENTRO DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	E.M - MÓDULO 3	TARDE	RUA EPAMINONDAS JÁCOME - CENTRO
2. ANDERSON ORTEGA	CENTRO DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	E.F - MÓDULO 5	TARDE	RUA EPAMINONDAS JÁCOME - CENTRO
3. EMANUELLE CRISTINA ARAÚJO DE SOUZA	CENTRO DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	E.F. - MÓDULO 4	TARDE	RUA EPAMINONDAS JÁCOME - CENTRO
4. LUIZ DA SILVA FREITAS	JUVENAL ANTUNES	E.F. MÓDULO 1	NOITE	RUA ARACAJU, 345, CALAFATE. CEP: 69905-801

Fonte: CEADV/CAP-AC – 2013.

**ANEXO B - Registro de visitas na SRM da Escola de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira**

Governo do Estado do Acre Secretaria de Estado de Educação Escola de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira ATENDIMENTO AOS ORIENTADORES E PAIS MÊS DE AGOSTO 2012		
DIA	OBSERVAÇÃO:	ASSINATURA
29/08/2012	Hyla - entrega de material didático pedagógico Luana	Hyla Mariano
29/08/2012	Luana - conversa sobre horário da aula e notas de Trabalho	
31/08/2012	Luana - falar sobre consulta Otolaringologista	Luana c. s. Dourado
03/09/2012	Raimunda builene - NAAHS	Raimundo
05/09/2012	Salete Maria e Valub - visitantes	Salete
05/09/2012	Regina Cíliã P. S. P.	Regina
05/09/2012	Fernanda A. Figueiras Silva	Fernanda
10/09/2012	Salete Maria Chalub Bandeira	Salete
11/09/2012	mãe da Luana, vinda para tirar dúvida sobre a turma e as disciplinas	Cláudio Lopes da Silva Santos
11/09/2012	entrega do relatório da aluna Amanda Figueiras para a orientadora builene	Raimunda builene e cláudio
11/09/2012	Gravida compareceu no sala de recurso para tirar dúvida sobre as faltas dela.	Amanda Figueiras da Silva
11/09/2012	Salete Maria - trouxe material para a aluna Luana	Salete
12/09/2012	Luana entregou a atividade da Biologia de Geografia	Hyla Mariano
18/09/2012	Salete Maria P. Bandeira - vinda de matemática	Salte
18/09/2012	visita builene - NAAHS fazer orientado, e a aluna da noite	Raimunda builene S. Santos
18/09/2012	visita P. S.	Regina
20/09/2012	entrega material da prova em Brasília Luana acompanhando Luana matemática	Hyla Mariano
22/09/2012	Salete Chalub	Salete Chalub
26/09/2012	Contato com profas sala de recurso (para livro de matemática) e com profa. Juliana do Ano no assunto da próxima aula.	Salete Chalub
		atividades de matemática Luana fazendo prova de matemática na sala de aula regular (prova adaptada)

Governo do Estado do Acre Secretaria de Estado de Educação Escola de Ensino Médio Jornalista Armando Nogueira ATENDIMENTO AOS ORIENTADORES E PAIS MÊS DE OUTUBRO 2012		
DIA	OBSERVAÇÃO:	ASSINATURA
03/10/2012	o aluno Joshua compareceu na sala de recurso para tirar dúvida sobre a matéria de matemática	Joshua Franco
10/10/12	P. S.	Regina
11/10/12	aula de figuras planas: círculo	Salete Chalub
23/10/12	aula do círculo (área)	Salete Chalub
22/10/12	Luana foi na UFAC	" "
30/10/12	P. S.	Regina
30/10/12	irma do aluno Marcelo compareceu para tirar dúvida e encaminhamento na sala de recurso	Silviana De Paula Cruz Castro
novembro		
06 - 11 - 12	Encontro com a na aplicação FCC	Luana para uso da aluna Lidiane
09 - 11 - 12	sala de matemática	Luana apresentações
26 - 11 - 12	visita da professora builene do NAAHS para saber do rendimento dos alunos.	Raimundo

Fonte: SRM da Escola.

**ANEXO C - OF. CIRCULAR/CAP-AC/Nº 04 – do CAP-AC encaminhado à Escola apresentando a professora brailleista que fará o acompanhamento da aluna deficiente visual matriculada no Estabelecimento de Ensino, informando o apoio que a profissional dará à estudante.**



GOVERNO DO ESTADO DO ACRE  
SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO  
CENTRO DE APOIO PEDAGÓGICO PARA ATENDIMENTO  
AS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL DO ACRE  
TELEFONE: (68) 3226 3826



OF CIRCULAR/ CAP-AC/Nº 04                      Rio Branco, AC, 13 de fevereiro de 2014

Senhor (a) Diretor (a),

Apresentamos a Vossa Senhoria, a Professora Brailleista Tamyla Cristina Alves de Souza, que fará o acompanhamento do (a) aluno (a) deficiente visual matriculado (a) nesse Estabelecimento de Ensino.

Outrossim, informamos que esta profissional estará encarregada de apoiar o (a) aluno (a) no que diz respeito:

1. Transcrição para o Sistema Braille, e do Sistema Braille para a tinta, de material didático escrito pelo professor, em Escolas onde não há Sala de Recurso tipo II;
2. Recepção de livros e apostilas a serem transcritos no Sistema Braille pela Imprensa Braille do CAP-AC;
3. Recepção de avaliações a serem transcritas para o Sistema Braille pela Imprensa Braille do CAP-AC;
4. Orientar, através de dados técnicos, sobre a educação da pessoa cega ou com baixa visão, aos professores, coordenadores ou gestor da Escola;
5. Recepção de livros e apostilas a serem transformados em livros falados pela Sala de Audiolivro do CAP-AC;
6. Recepção de livros e apostilas a serem transformados em livros digitais, pela Sala de MECDAISY;
7. Ampliação de material com uso de Lupa Eletrônica para alunos (as) com Baixa Visão.

Com efeito, o Professor Brailleista em conjunto com o Professor Regente, nas escolas onde não há Sala de Recursos tipo II, e onde houver em conjunto com o Professor da Sala de Recursos tipo II, indicará a necessidade de cada aluno cego estudando em sua sala, no que se refere ao uso do Sistema Braille, Audiolivro ou Livro Digital, para alunos (as) cegos (as) a partir do 6º ano do Ensino Fundamental.

Cordialmente

  
 Paulo Roberto Assis Cruz  
 Professor do Centro Estadual de Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual  
 Telefone nº 32263826

A SUA SENHORIA O (A) SENHOR (A)  
DIRETOR (A) DA ESCOLA *Jornalista Armando Nogueira*

Fonte: Gestão da Escola Jornalista Armando Nogueira.

**ANEXO D** – Atividade Complementar encaminhada no dia 27/02/2013 pelo professor de matemática do CEAN, por e-mail para a docente de *PEM IV* para as adaptações para Luana.

**ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO JORNALISTA ARMANDO NOGUEIRA**  
**1ª LISTA DE ATIVIDADES DE MATEMÁTICA – 2º ANO – 1º**  
**BIMESTRE/2013**

**QUESTÕES**

*Objetivo: Pensar como escrever no Dosvox para a estudante cega compreender o que se pede.*

*Data: 05/03/13 SRM- Jhonatas, Ocicley, Mariana e Alice.*

1. Marque abaixo a sequência de termos que completa corretamente a definição:

“Razão é o \_\_\_\_\_ entre dois números. \_\_\_\_\_ é a igualdade entre razões. Duas grandezas são \_\_\_\_\_ proporcionais quando todas as razões entre valores correspondentes são iguais; são inversamente proporcionais quando os \_\_\_\_\_ entre valores correspondentes são iguais.”

- a) produto – Grandeza – inversamente – quocientes.  
 b) quociente – Proporção – diretamente – produtos.  
 c) quociente – Razão – diretamente – totais.  
 d) produto – Proporção – inversamente – quocientes.
2. A tabela a seguir mostra o consumo de combustível de um automóvel de acordo com a distância percorrida:

<b>Combustível (litros)</b>	30	60	120			
<b>Distância (Km)</b>	300	600	1200	1400	1550	1730

Responda as perguntas:

- a) Complete o restante da tabela.  
 b) Há proporcionalidade entre o consumo e a distância? Se sim, que tipo e qual a constante de proporcionalidade?  
 c) Como podemos descrever uma distância percorrida qualquer de acordo com o consumo?
3. A tabela abaixo indica a quantidade de baldes **B** e a capacidade **V** (em litros) de cada um, necessários para encher completamente um tanque.

<b>Baldes</b>	10	30	60		
<b>Volume (litros)</b>	18	6	3	1,5	1

- a) A relação entre os valores das grandezas **B** e **V** determina que tipo de proporcionalidade?  
 b) Complete a tabela e escreva qual é a expressão matemática que relaciona os valores de **B** e **V**.

Fonte: Professor de Matemática da Escola.

**ANEXO E** – Adaptação em Braille da sequência didática com o kit de Progressão Aritmética pelo CAP-AC – 17/04/13.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO CENTRO DE APOIO PEDAGÓGICO PARA ATENDIMENTO AS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL DO ACRE Rua Omar Sabino de Paula, 650, Estação Experimental TELEFONES: (68) 3226 3826/7										
RECEBIMENTO DE MATERIAIS										
MUNICÍPIO	Rio Branco - AC					HORÁRIO		16: h3		
ALUNO(A)	Liliana, Gabriel, Estelita, Bequiel				SÉRIE	2º Ano		M	T	N
ESCOLA										
TIPO	LIVRO	APOSTILA		X	PROVA	OUTROS				
DISCIPLINA	matemática									
	matemática do 2º Ano médio - Progressão Aritmética.									
AUTOR(ES)	Obs: Para a escola: Ananias Nogueira - Ceab, EJA RB. obs: esse material não foi P/ revisão a Professora circunferenciou 52 cópias em Braille e 2 em tinta									
TÍTULO DA OBRA						CÓDIGO DO LIVRO				
EDIÇÃO	EDITORA			LOCAL		ANO				
PÁGINAS	CAPÍTULO(S)									
DATA ENTRADA	ASSINATURA/FUNÇÃO				DATA SAÍDA	ASSINATURA/FUNÇÃO				
17/04/13	Suzete Maria Chales Bandeira (V.FAC)				17/04/2013	[Assinatura]				

Fonte: CAP-AC, 2013.

**ANEXO F – Prova de Matemática não adaptada para os estudantes cegos – CERB – 23/04/13.**

COLÉGIO ESTADUAL BARÃO DO RIO BRANCO			
	Disciplina: _____		
	Professor: _____		Nº _____
	Aluno: _____		
	Série _____	Turma _____	Turno _____
			Data 23/04/13 Nota _____

QUESTÕES

01) Num concurso comparecem 200 candidatos dos quais 170 foram aprovados. A porcentagem de reprovados é:

02) Três laboratórios produzem certo medicamento. A tabela abaixo mostra, para um certo mês, o número de unidades produzidas desse medicamento e a porcentagem de vendas dessa produção.

Laboratórios	Número de unidades produzidas	Porcentagem de venda da produção
Unilab	5.000	70
Fotolab	7.000	80
Riolab	8 000	x

Se, nesse mês, os três laboratórios venderam um total de 13.900 unidades desse medicamento, então o valor de x é:

a) 80  
b) 75  
c) 70  
d) 65  
e) 60

03) O salário de um professor é R\$1100,00. Depois de muita greve, o governo teve misericórdia desta alma penada e concedeu-lhe 8% de reajuste. Qual é o novo e excitante salário deste professor?

04) Para abrir uma valeta de 50 m de comprimento e 2 m de profundidade, 10 operários levam 6 dias. Quantos dias serão necessários para abrir 80 m de valeta com 3 m de profundidade, com 16 operários?

05) Construir o gráfico das funções a seguir:  
a)  $f(x) = 3x - 1$       b)  $f(x) = -4x - 2$       c)  $f(x) = x^2$       d)  $f(x) = 2x^2$

06) Dada a sequência: 2, 6, 10, 14, ..., calcule:  
a) Qual é o 18º termo dessa sequência?  
b) Calcule a soma dos 30 primeiros termos dessa sequência.

07) Dadas as equações do 2º grau, calcule as raízes corretamente:  
a)  $x^2 - 8x + 12 = 0$       b)  $x^2 + 4x - 21 = 0$       c)  $2x^2 + 3x - 5 = 0$

08) Em uma P.G. de razão 3, o 7º termo é 1458. Calcule a.

BOA PROVA

Fonte: Professor de Matemática da Escola.

## ANEXO G – Prova de Matemática não adaptada para o estudante cego – EJORB – 25/04/13.

*Não estava adaptada 25/04/2013 Sala de Recursos*

**AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA/ N1**  
**Prof. Rezende**  
**2º ano**

ALUNO: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_  
 SÉRIE: \_\_\_\_\_ TURMA: \_\_\_\_\_ Data: 25/04/2013

1 - Um vendedor recebe mensalmente um salário composto de duas partes: uma fixa, no valor de R\$ 900,00, e uma variável, que corresponde a uma comissão de 8% do total de vendas que ele fez durante o mês. Calcular o salário do vendedor sabendo que durante um mês ele vendeu R\$ 50 000,00 em produtos.  
 OBS. Expressar a lei da função que representa seu salário mensal.  
 A) R\$ 49 000,00  
 B) R\$ 4 900,00  
 C) R\$ 4 090,00 -  
 D) R\$ 4 999,90

2 - O salário de um vendedor é composto de uma parte fixa no valor de R\$ 800,00, mais uma parte variável de 12% sobre o valor de suas vendas no mês. Caso ele consiga vender R\$ 450 000,00, calcule o valor de seu salário.  
 OBS. Expresse a lei de formação.  
 A) R\$ 54 800,00  
 B) R\$ 5 480,00  
 C) R\$ 540 000,00  
 D) R\$ 548 000,00

3 - Função do 1º Grau - CESGRANRIO - (Matemática)  
 O valor de um carro novo é de R\$9.000,00 e, com 4 anos de uso, é de R\$4.000,00. Supondo que o preço caia com o tempo, segundo uma linha reta, o valor de um carro com 1 ano de uso é:  
 OBS: Expresse a lei de formação da função.  
 a) R\$8.250,00  
 b) R\$8.000,00  
 c) R\$7.750,00  
 d) R\$7.500,00  
 e) R\$7.000,00

4 - Função do 1º Grau - FUVEST - (Matemática)  
 A função que representa o valor a ser pago após um desconto de 3% sobre o valor  $x$  de uma mercadoria é:  
 a)  $f(x) = x - 3$   
 b)  $f(x) = 0,97x$   
 c)  $f(x) = 1,3x$   
 d)  $f(x) = -3x$   
 e)  $f(x) = 1,03x$

5 - (UNIFORM) O gráfico da função  $f$ , de  $\mathbb{R}$  em  $\mathbb{R}$ , definida por  $f(x) = x^2 + 3x - 10$ , intercepta o eixo das abscissas nos pontos A e B. A distância AB é igual a:  
 a) 3  
 b) 5  
 c) 7  
 d) 8  
 e) 9

6. (ULBRA) Assinale a equação que representa uma parábola voltada para baixo, tangente ao eixo das abscissas:  
 a)  $y = x^2$   
 b)  $y = x^2 - 4x + 4$   
 c)  $y = -x^2 + 4x - 4$   
 d)  $y = -x^2 + 5x - 6$   
 e)  $y = x - 3$

7. (PUC - MG) O lucro de uma loja, pela venda diária de  $x$  peças, é dado por  $L(x) = 100(10 - x)(x - 4)$ . O lucro máximo, por dia, é obtido com a venda de:  
 a) 7 peças  
 b) 10 peças  
 c) 14 peças  
 d) 50 peças  
 e) 100 peças

8. O centésimo número natural par não negativo é  
 A) 200  
 B) 210  
 C) 198  
 D) 196

9. Quantos números ímpares há entre 18 e 272?  
 a) 100  
 b) 115  
 c) 127  
 d) 135

10. Um doente toma duas pílulas de certo remédio no primeiro dia, quatro no segundo dia, seis no terceiro dia e assim sucessivamente até terminar o conteúdo do vidro.  
 Em quantos dias terá tomado todo o conteúdo, que é de 72 pílulas?  
 a) 6  
 b) 8  
 c) 10  
 d) 12

11. Um pintor consegue pintar uma área de 5 m<sup>2</sup> no primeiro dia de serviço e, a cada dia, ele pinta 2 m<sup>2</sup> a mais do que pintou no dia anterior. Em que dia ele terá conseguido pintar 31 m<sup>2</sup>?  
 a) 11º  
 b) 12º  
 d) 13º  
 e) 14º

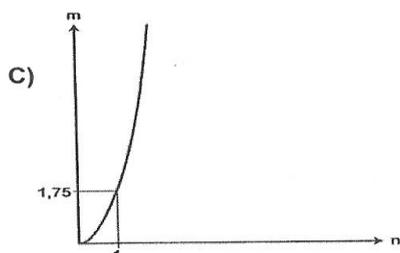
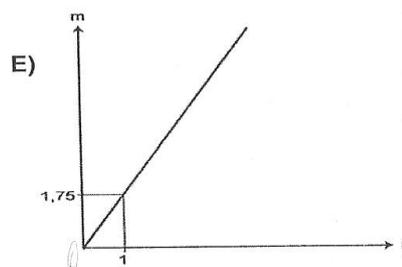
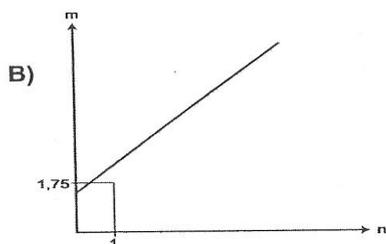
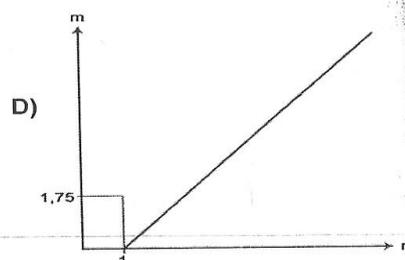
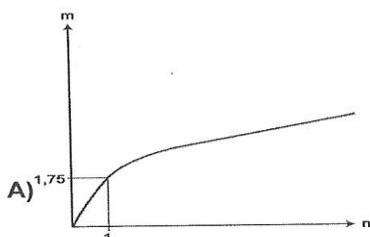
ANEXO G – Prova de Matemática não adaptada para o estudante cego – EJORB – 25/04/13.  
(continuação)

12- Função do 1º Grau - ENEM - 2011 (Matemática)

As frutas que antes se compravam por dúzias, hoje em dia, podem ser compradas por quilogramas, existindo também a variação dos preços de acordo com a época de

produção. Considere que, independente da época ou variação de preço, certa fruta custa R\$ 1,75 o quilograma.

Dos gráficos a seguir, o que representa o preço  $m$  pago em reais pela compra de  $n$  quilogramas desse produto é



Fonte: Professor de Matemática da Escola.

**ANEXO H** – Exercício complementar da Escola CERB, adaptado pelo NAI/UFAC – 26/04/13.

CERB      26/04/13 - Adaptado NAI/UFAC Entregue 29/04/13

**EXERCÍCIOS DE REVISÃO**

01) Com 10 kg de trigo podemos fabricar 7kg de farinha. Quantos quilogramas de trigo são necessários para fabricar 28 kg de farinha?

02) Sete litros de leite dão 1,5 quilos de manteiga. Quantos litros de leite serão necessários para se obterem 9 quilos de manteiga?

03) Paguei R\$ 6,00 por 1.250 kg de uma substância. Quanto pagaria por 0,750 kg dessa mesma substância?

04) Um automóvel gasta 24 litros de gasolina para percorrer 192 km. Quantos litros de gasolina gastará para percorrer 120 km?

05) Uma torneira despeja 30 litros de água a cada 15 minutos. Quanto tempo levará para encher um reservatório de 4m<sup>3</sup> de volume? ( 1 m<sup>3</sup> = 1000 litros)

06) Um relógio atrasa 3 minutos a cada 24 horas.  
a) Quantos minutos atrasará em 72 horas?  
b) Quantos minutos atrasará em 18 dias?  
c) Quantos dias levará para o relógio ficar atrasado 45 minutos?

07) Se  $\frac{3}{7}$  da capacidade de um reservatório correspondem a 8.400 litros, a quantos litros correspondem  $\frac{2}{5}$  da capacidade do mesmo tanque?

08) Um litro de água do mar contém 25 gramas de sal. Então, para se obterem 50 kg de sal, o número necessário de litros de água do mar será:  
a) 200    b) 500    c) 2 000    d) 5 000

09) Um computador que custava R\$2.000,00, apresentou um lucro de R\$100,00. De quanto por cento foi o lucro sobre o preço de venda?

10) Um comerciante que não possuía conhecimentos de matemática, comprou uma mercadoria por R\$200,00. Acreceu a esse valor, 50% de lucro. Certo dia, um freguês pediu um desconto, e o comerciante deu um desconto de 40% sobre o novo preço, pensando que, assim, teria um lucro de 10%. O comerciante teve lucro ou prejuízo? Qual foi esse valor?

11) Se eu comprei uma ação de um clube por R\$250,00 e a revendi por R\$300,00, qual a taxa percentual de lucro obtida?

12) Se João emagrecesse 10 kg, ele passaria a ter 75% do seu peso atual. Então, seu peso atual é:  
a) inferior a 30 kg      b) 75 kg  
c) 50 kg      d) superior a 75 kg

13) Se foram empregados 4 kg de fios para tecer 14 m de uma maquete de fazenda com 80 cm de largura, quantos quilogramas serão necessários para produzir 350 m de uma maquete de fazenda com 120 cm largura?

14) Se 6 impressoras iguais produzem 1000 panfletos em 40 minutos, em quanto tempo 3 dessas impressoras produzirão 2000 desses panfletos?

15) Quantos múltiplos de 7 existem entre 20 e 510

16) Calcule a soma dos vinte primeiros termos da P.A (-7,-3,1,...)

17) Em uma P.A a soma do primeiro termo com o quarto termo é 16 e a soma do terceiro com o quinto termo é 22 a soma dos 6 primeiros termos dessa P.A é:

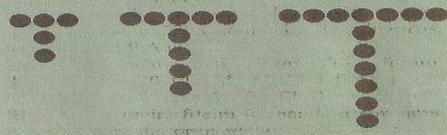
18) Numa cerimônia os formandos foram dispostos em 20 filas de modo a formar um triângulo com 1. na primeira fila 3 na segunda fila e 5 na terceira fileira formando assim uma P.A o numero de formando é:

19) Um atleta corre sempre 400 metros a mais que no dia anterior. Ao final de 11 dias ele percorre um total de 35200 metros. O número de metros que ele correu no último dia foi igual a

20) A soma dos n primeiros termos de uma PA é dada por  $S_n = 3n^2 + 5n$ . a razão dessa PA é:

21) (UFSM) Tisiu ficou sem parceiro para jogar bolita (bola de gude); então pegou sua coleção de bolitas e formou uma seqüência de "T" (a inicial de seu nome), conforme a figura

22)



Supondo que o guri conseguiu formar 10 "T" completos, pode-se, seguindo o padrão, afirmar que ele possuía

(A) mais de 300 bolitas.  
(B) pelo menos 230 bolitas.  
(C) menos de 220 bolitas.  
(D) exatamente 300 bolitas.  
(E) exatamente 41 bolitas.

Fonte: Professor de Matemática da Escola.

**ANEXO I** – Registro das ações com os PFI do Curso de Licenciatura em Matemática especificamente de PEM IV nos dias 08 e 09/05.

Universidade Federal do Acre  
Colégio de Aplicação

**Projeto: Malba Tahan e o Dia Nacional da Matemática**

Coordenação: Gilberto Francisco Alves de Melo

Período de Realização: 8 e 9 de maio

**8 de maio – Quarta-feira- Horário: 14h às 17h30min**

Atividades a serem realizadas no Colégio: laboratório de informática e salas de aula, envolvendo as turmas, divididas por grupos de licenciandos.

**61 e 62; 71 e 72; 81 e 82; 91 e 92; 101 e 102; 201 e 301**

Neste período, teremos:

- a) Atividades a serem desenvolvidas pelos licenciandos: 14h às 16h
- b) 71 e 72: apresentação de trabalho sobre medidas, para alunos do 81; 82 ; 91 e 92 e licenciandos- 16h15min às 17h30min- Local: Sala de Aula
- c) 101 e 102: apresentação de trabalho sobre história da matemática (para alunos do 201 e 301) e licenciandos- 16h15min às 17h30min- Local Sala de Aula

**9 de maio – Quinta-feira- Horário: 14h às 16h**

Mesa- Redonda: Práticas, Saberes e Formação do Professor de Matemática a partir das contribuições de Malba Tahan

Docentes: Gilberto Francisco Alves de Melo; Simone Bandeira; Salete Bandeira e José Ronaldo Melo.

Local: Sala de Aula e/ou Laboratório de Didática da Matemática

Fonte: Professor de Matemática do CAP/UFAC.

## ANEXO J – Expectativas da docente/pesquisadora na PEM IV.

Em 13/12/2012

PRÁTICAS DE ENSINO IV

- Motivar meus alunos para realmente pensarem em práticas inovadoras nas escolas.
- Possibilitar vivências e aprendizagens elaborativas.
- Transformar a matemática numa matemática viva.
- Sorrir com a matemática
- Aprender e ensinar uns com os outros
- Socializar as vivências
- Descobrir as dificuldades
- Descobrir as habilidades
- Realizar práticas em escolas inclusivas e em laboratórios
- Construir materiais concretos
- "Experiências curriculares de matemática"

SALUTE  
I HAMB

Fonte: Memorial da Docente de PEM IV - 13/12/2012.

**ANEXO K** - Sequência didática do Ensino Médio recebida pelos grupos G1 e G8 para a preparação de materiais didáticos – *PEM IV* - 2012/2013.

		<b>GOVERNO DO ESTADO DO ACRE</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO</b> <b>COORDENAÇÃO DE ENSINO</b> <b>SEQUÊNCIA DIDÁTICA/PLANO DE AULA</b>	
		<b>DADOS GERAIS</b>	
<b>PROFESSOR:</b>			
<b>DISCIPLINA:</b> MATEMÁTICA	<b>ANO/SÉRIE:</b> 2º ANO	<b>SEQUÊNCIA:</b> 01	<b>TEMPO PREVISTO:</b> 06
<b>Tema: Representação gráfica e algébrica de proporcionalidade.</b>			
<b>CAPACIDADE/OBJETIVO</b> Analisar, interpretar e descrever as características fundamentais de uma função e da função do primeiro grau e resolver situações-problema representadas por funções do primeiro grau.			
<b>HABILIDADE</b> • Interpretação de situações que envolvem relações de variação entre duas grandezas identificando quando essa relação é uma função.			
<b>Conteúdos</b>		<b>Expectativas de aprendizagem</b>	
– Proporcionalidade: representação gráfica e algébrica.		– Reconhecer e representar proporcionalidades (direta e inversa) por meio de linguagem algébrica, tabelas e gráficos.	

Sejam todos bem-vindos!

Vamos começar com uma dinâmica: para mim...

Proporcionalidade é: \_\_\_\_\_

Grandezas diretamente proporcionais são: \_\_\_\_\_

Grandezas inversamente proporcionais são: \_\_\_\_\_

### I. Problematização

Temos que, para duas grandezas serem diretamente proporcionais, o quociente entre qualquer valor de uma e o valor correspondente da outra deve ser uma constante  $\left(\frac{y}{x} = k\right)$ . Também vimos que para haver proporcionalidade inversa entre duas grandezas, o produto de qualquer valor de uma pelo seu correspondente na outra deve resultar em uma constante  $(y \cdot x = k)$ . Para representar relações de proporcionalidade entre duas grandezas utilizamos linguagem corrente e recorreremos aos símbolos matemáticos. No entanto, há outras formas de representação: a linguagem algébrica e gráfica. Discuta com seus colegas que ideias eles têm a respeito desses dois tipos de linguagens.

**Atividade 4** – Um automóvel desloca-se com velocidade constante de 80 km/h. Sabe-se que após 2 horas a distância  $d$  percorrida, em km, será de  $d = 80 \cdot 2 \Rightarrow d = 160$  km.

a) Construa uma tabela com valores descrevendo a distância  $d$  percorrida após  $t$  horas.

t (horas)	d (quilômetros)
1	
0,5	
2	

Qual é a sentença matemática que relaciona a distância  $d$  percorrida em função do tempo  $t$ ?

Fonte: Acre (2013a, p. 3-4); Acre (2013b, p. 3-4).

## ANEXO L – Material de Nivelamento adaptado em Braille (com o Braille Fácil).

Braille Fácil - C:\Users\NAI Lab\Desktop\1.txt

Arquivo Editar Configurar Gráficos Destaques Utilitários Ortografia Visualizar ?

1/5 Pag ΔEG R← F→ PAju Pinta Centr Anot. Símb Perk

I. Problematização 1ª linha  
 linha em branco  
 Temos que, para duas grandezas serem diretamente proporcionais, o quociente entre qualquer valor de uma e o valor correspondente da outra deve ser uma constante  $y=x=k$ . Também vimos que para haver proporcionalidade inversa entre duas grandezas, o produto de qualquer valor de uma pelo seu correspondente na outra deve resultar em uma constante  $y \cdot x = k$ . Para representar relações de proporcionalidade entre duas grandezas utilizamos linguagem corrente e recorremos aos símbolos matemáticos. No entanto, há outras formas de representação: a linguagem algébrica e gráfica. Discuta com seus colegas que ideias eles têm a respeito desses dois tipos de linguagens.

1ª linha - I. Problematização  
 linha em branco  
 linha 3  
 linha 4  
 linha 5

Lin 5 Col 6

Fonte: CAP-AC e NAI/UFAC (\*- minicurso II Semana de Matemática) - 2013.