



DOCTORADO
REDE AMAZÔNICA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**

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

Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática – REAMEC

**O PENSAMENTO CRÍTICO NAS AULAS DE FÍSICA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**

MANAUS/AM
2020

JOSÉ EUGÊNIO BRUM DA ROSA

**O PENSAMENTO CRÍTICO NAS AULAS DE FÍSICA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática – REAMEC, para obtenção de título de doutor em Educação em Ciências e Matemática.

Área de Concentração: Educação em Ciências e Matemática

Linha de Pesquisa: Fundamentos e Metodologias para a Educação em Ciências e Matemática.

Polo: Universidade do Estado do Amazonas - UEA

Orientadora: Profa. Dra. Josefina Barrera Kalhil

MANAUS/AM
2020

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

B893p Brum da Rosa, José Eugênio.
O PENSAMENTO CRÍTICO E AS AULAS DE FÍSICA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA / José Eugênio Brum
da Rosa. -- 2020
202 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientadora: Josefina Diosdada Barrera Kalhil.
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Rede
Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Programa de
Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Cuiabá,
2020.

Inclui bibliografia.

1. Física. 2. Pensamento Crítico. 3. Habilidades Cognitivas. 4.
Proposta Didática. 5. Peer Instruction. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

Dedicatória
Aos meus saudosos pais
João José da Rosa (*in memoriam*)
Eugênia Brum da Rosa (*in memoriam*)

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, se faz imperativo render graças ao Patrão Celestial por permitir que minha jornada chegasse até aqui.

Devo agradecimentos à minha orientadora, prof.^a Dr.^a Josefina Barrera Kalhil, pelos sábios ensinamentos, dedicação e, principalmente, pela paciência durante essa nossa caminhada.

Meus sinceros agradecimentos aos professores componentes das bancas de qualificação e defesa pela inestimável colaboração.

Quero também registrar meus agradecimentos a todos os professores da REAMEC com os quais tive o privilégio de conviver e aprender, em especial às professoras Dr.^a Marta Maria Pontin Darsie, Dr.^a Gladys Denise Wielewski e Dr.^a Edna Lopes Hardoim.

Merece minha gratidão o servidor Robson Bentes pela sempre prestativa colaboração nas questões burocráticas.

Agradeço a todos os colegas da turma 2017 com os quais tive a imensa satisfação de dividir momentos que ficarão marcados para sempre em minha mente. Mais do que colegas, encontrei amigos.

Minha profunda gratidão aos colegas do GPECIM que me ajudaram nos primeiros passos dessa jornada, em particular, ao prof. Dr. José Ivanildo de Lima, pelo incentivo.

Agradeço à Universidade Federal de Roraima pelo apoio, sem o qual este trabalho não teria sido realizado.

E, finalmente, agradeço à minha família pelo apoio incondicional que sempre me deu.

Yo vengo de muy abajo,
Y muy arriba no estoy.
Al pobre mi canto doy
Así lo paso contento,
Porque estoy en mi elemento
Y ahí valgo por lo que soy.

Yo soy nadie entre los sabios.

Don Atahualpa Yupanqui

RESUMO

Este trabalho de pesquisa orientou-se pelo problema científico: o processo de ensino-aprendizagem desenvolvido nas aulas de Física da UFRR contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico? Assumindo a premissa de que pensar criticamente significa mobilizar harmonicamente um conjunto específico de habilidades cognitivas e tomando por base parâmetros teóricos estabelecidos nas teorias Histórico-cultural e da Atividade, investigamos o desenvolvimento do pensamento crítico no contexto das aulas de Física ministradas na Universidade Federal de Roraima. Sob um enfoque qualitativo, investigamos as práticas pedagógicas das aulas de Física a partir de dois eixos: o projeto pedagógico do curso e a perspectiva dos professores. Os dados foram obtidos a partir da pesquisa documental e entrevistas semiestruturadas. A discussão dos dados foi embasada nas Análise Textual Discursiva e Análise de Conteúdo. As análises revelaram que o projeto pedagógico do curso atende as determinações do conjunto de normas que regem a educação nacional e preconiza o pensamento crítico e suas habilidades como finalidades da formação pretendida. Também revelaram que os professores não dirigem intencionalmente suas práticas ao desenvolvimento do pensamento crítico, no entanto, o fazem de forma indireta. A partir desses resultados, defendemos a tese que as práticas pedagógicas que caracterizam o processo ensino-aprendizagem nas aulas de Física da UFRR contribuem para o desenvolvimento do pensamento crítico, na medida em que contribuem para o desenvolvimento de habilidades que a ele se relacionam, a despeito de não haver intencionalidade explícita nas ações docentes. Embasados nos resultados obtidos e no suporte teórico da pesquisa, apresentamos uma proposta didática que pretende ser uma ferramenta de auxílio aos professores para estimular, nos alunos, o desenvolvimento do pensamento crítico e suas habilidades.

Palavras-chave: Habilidades Cognitivas. Proposta Didática. Peer Instruction.

ABSTRACT

The research work present here was guided by the scientific problem: does the teaching-learning process developed in the Physics classes at UFRR contribute to the development of critical thinking? Assuming the premise that thinking critically means harmoniously mobilizing a specific set of cognitive skills and based on theoretical parameters established in Historical-cultural and Activity theories, we investigate the development of critical thinking in the context of Physics classes taught at the Federal University of Roraima . From a qualitative approach, we investigate the pedagogical practices of Physics classes from two axes: the pedagogical project of the course and the perspective of the teachers. The data were obtained from documentary research and semi-structured interviews. The discussion of the data was based on Textual Discursive Analysis and Content Analysis. The analyzes revealed that the pedagogical project of the course meets the determinations of the set of rules that govern national education and advocates critical thinking and its skills as the purposes of the intended training. They also revealed that teachers do not intentionally direct their practices towards the development of critical thinking; however, they do it indirectly. From these results, we defend the thesis that pedagogical practices that characterize the teaching-learning process in UFRR Physics classes contribute to the development of critical thinking, insofar as they contribute to the development of skills related to it, despite there being no explicit intentionality in the actions teachers. Based on the results obtained and the theoretical support of the research, we present a didactic proposal to assist teachers in stimulating the development of critical thinking and their skills.

Keywords: Cognitive Skills. Didactic Proposal. Peer Instruction.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CENS/CEPE/UFRR	Câmara de Ensino do Conselho de Ensino e Pesquisa da Universidade Federal de Roraima
CEPE/UFRR	Conselho de Ensino e Pesquisa da Universidade Federal de Roraima
CNE/CP	Conselho Nacional de Educação/ Conselho Pleno
DCNCF	Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Física
DCNFPEB	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica
EG	Elemento Gerador
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PC	Pensamento Crítico
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
REAMEC	Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática
TCL	Termo de Livre Consentimento
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFRR	Universidade Federal de Roraima
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Habilidades cognitivas sob a ótica do referencial teórico.....	43
Figura 2 - Representação esquemática do elemento gerador.	128
Figura 3 - Representação esquemática da quarta etapa da proposta.....	130

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Categorias e núcleos de significação – LDB.....	57
Quadro 2 - Categorias e núcleos de significação - DCNCF.....	63
Quadro 3 - Categorias e núcleos de significação - DCNFPEB.	66
Quadro 4 (continua) - Categorias e núcleos de significação - PPC/UFRR/2002.....	71
Quadro 5 (continua) - Categorias e núcleos de significação - PPC/UFRR/2014.....	75
Quadro 6 (continua) - Categorias e núcleos de significação - professor P1.....	85
Quadro 7- Categorias e núcleos de significação - professor P2.	95
Quadro 8 - Categorias e núcleos de significação - professor P3.	103
Quadro 9 - Categorias e núcleos de significação - professor P4.	111
Quadro 10 - Familiaridade com os conceitos de PC e habilidades do PC.....	117
Quadro 11 - Atuação do professor.....	118
Quadro 12 - A própria atuação no desenvolvimento do PC e suas habilidades.....	118
Quadro 13 - Ações que contribuem para o desenvolvimento das habilidades do PC.....	119
Quadro 14 - Atuação do aluno.....	119
Quadro 15 - Características Individuais dos alunos.	120

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1. AS HABILIDADES E O PENSAMENTO CRÍTICO	20
1.1. Pensamento Crítico	22
1.2. A importância do pensamento crítico	25
1.3. Habilidades do pensamento crítico	29
2. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	31
2.1. A Teoria Histórico-Cultural como suporte à pesquisa.....	31
2.2. Teoria da Atividade como complemento à Teoria Histórico-cultural	36
2.3. Contexto de Sala de Aula.....	40
3. PERCURSO METODOLÓGICO	44
3.1. Caracterização do Locus da pesquisa e o contexto do estudo	45
3.2. Instrumentos e técnicas de coleta de dados	46
3.2.1. Pesquisa documental – documentos oficiais que dão suporte à pesquisa	47
3.2.2. Entrevistas – professores	48
3.3. Análise dos Dados	50
3.3.1. Análise dos documentos oficiais	50
3.3.2. Análise das Entrevistas com os professores	51
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	52
4.1. Documentos oficiais relacionados ao curso de Física da UFRR	53
4.1.1. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional	56
4.1.2. As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Física – DCNCF.....	62
4.1.3. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica – DCNFPEB	65
4.1.4. Projetos Pedagógicos do Curso de Licenciatura em Física da UFRR.....	69
4.2. Entrevistas.....	81
4.2.1. Caminho Percorrido.....	81
4.2.2. Professor P1	83
4.2.3. Professor P2	94
4.2.4. Professor P3	102
4.2.5. Professor P4.....	109

4.2.6.	Comparativo das análises	116
4.3.	Proposta de atividade didática	120
5.	CONCLUSÕES	132
	REFERÊNCIAS	140
	APÊNDICE A – Roteiro para as Entrevistas	157
	APÊNDICE B –Representação Esquemática da Proposta Didática.....	158
	APÊNDICE C – Transcrição da entrevista com o professor P1.....	159
	APÊNDICE D – Transcrição da entrevista com o professor P2.	169
	APÊNDICE E – Transcrição da entrevista com o professor P3.....	176
	APÊNDICE F – Transcrição da entrevista com o professor P4.....	181
	APÊNDICE G - Comitê de Ética	186
	ANEXO I – PPC Licenciatura em Física da UFRR - 2014.....	187

INTRODUÇÃO

Ao ingressarmos no curso de Licenciatura em Física, nos idos dos anos oitenta, como outros tantos jovens recém-ingressos em uma universidade, não estávamos bem certos de que nossa escolha era a adequada ao nosso perfil ou que ser professor era o que pretendíamos para nosso futuro profissional. Ao final do curso e um pouco mais maduros, surgiu o desejo de alcançar voos mais altos e, assim, ingressamos em um mestrado em Física teórica. Esse passo, criamos à época, afastar-nos-ia da atuação em sala de aula. Contudo, essa percepção foi desfeita quando, poucos anos mais tarde, por intermédio de concurso público, ingressamos nos quadros da Universidade Federal de Roraima (UFRR) para atuarmos na docência no Departamento de Física.

Após passarmos sete anos e meio estudando, encontrávamo-nos, de repente, assumindo uma atividade para a qual não nos sentíamos preparados adequadamente, pois, a despeito da trajetória acadêmica trilhada até ali, acreditávamos que nossa formação era deficitária quanto aos saberes pedagógicos e que se mostrava insuficiente para o exercício pleno da docência.

Fomos aprendendo a ensinar tendo como parâmetros direcionadores, primeiro, os conhecimentos de Física que havíamos adquirido e tentávamos aprimorar continuamente e, segundo, nossa intuição aliada a resgates de memórias sobre a atuação de nossos professores. Dessa forma, nossa atuação docente estava pautada em nossa percepção de como as coisas deveriam se dar. Essa percepção, como não poderia deixar de ser, por conta de nossa formação até então, trazia fortes elementos cartesianos e de pragmatismo, tudo isso amalgamado pelo senso comum. No entanto, na época, não tínhamos consciência das implicações dessa conduta. Muitos anos se passaram e, à medida que adquiríamos mais e mais experiência, mais nos sentíamos seguros de que nossa atuação evoluía e se desenvolvia.

Depois de vinte e quatro anos, essa percepção foi profundamente abalada quando ingressamos no programa de doutoramento em Educação em Ciência e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - REAMEC. Já durante a preparação para a seleção, quando começamos a ter contato com as primeiras leituras, um universo desconhecido, desafiador e extremamente complexo se apresentava.

Com o início das disciplinas, o desafio foi se tornando maior e começou a parecer assustadoramente insuperável. As coisas que se nos apresentavam, via de regra, iam de encontro

ao que sabíamos, ou pensávamos saber. De uma forma quase desconfortável, estávamos sendo confrontados com um conhecimento que parecia contrariar tudo que tínhamos por certo e sabido.

Hoje, após quatro anos de intensos estudos, debates e reflexões, percebemos como o conhecimento adquirido nesse período mudou nossa forma de pensar e de atuar. O contato com diferentes bases epistemológicas, variadas teorias da aprendizagem, aspectos teóricos do processo ensino-aprendizagem, entre outras coisas, certamente nos transformaram profissionalmente. Os conhecimentos adquiridos nesse período, as reflexões e a experiência de sala de aula nos levaram ao presente trabalho.

Desde o início de nossa atuação docente, na universidade, temos trabalhado com alunos de vários cursos de graduação, os quais demandam disciplinas de Física em seus currículos. Essa vivência sempre foi repleta de questionamentos e reflexões a respeito dos elementos que caracterizam a práxis. A dinâmica de sala de aula e suas várias nuances sempre foram, e continuam sendo, o combustível de nosso entusiasmo com a prática pedagógica. Um dos focos de constante reflexão é o processo ensino-aprendizagem e, dentro dele, entre outras coisas, a eficácia deste em promover o desenvolvimento do aluno, nos termos preconizados pelos documentos oficiais, balizadores da educação brasileira.

Entendemos que, para avaliar nossa prática, ajustando-a quando necessário, é preciso compreender o que fazemos e, para isso precisamos de dados, resultados e evidências obtidos cientificamente, que permitam direcionar, de maneira efetiva, nossas ações. Sob essa perspectiva, eu e minha orientadora, nesse trabalho de pesquisa, investigamos um aspecto do processo ensino-aprendizagem o qual está relacionado ao desenvolvimento do pensamento crítico (PC) por parte dos alunos.

A despeito de existirem controvérsias na literatura sobre o conceito de pensamento crítico, há consenso de que o domínio de um pensar criticamente dota o indivíduo da capacidade de refletir sobre sua realidade circundante, analisando-a racional e logicamente. Com isso, é capaz de direcionar suas ações e decisões de forma coerente, segura e equilibrada, tornando-se um indivíduo consciente de suas escolhas e de sua cidadania.

Neste trabalho, adotamos a perspectiva trazida por Facione (2015), segundo a qual o pensamento crítico se estrutura a partir da mobilização de algumas habilidades cognitivas por parte do indivíduo.

O ordenamento legal que orienta a educação brasileira traz em seu bojo um conjunto de habilidades a serem dominadas pelos estudantes, as quais se dirigem a diferentes objetivos. A partir daí, surgem indagações sobre a presença do pensamento crítico e suas habilidades entre esses objetivos e o modo como a formação oferecida aos alunos no ensino superior trata esse aspecto.

Nosso trabalho aborda essa questão no contexto das aulas de Física ministradas na Universidade Federal de Roraima e busca desvelar como elas contribuem para desenvolvimento do pensamento crítico nos alunos. Investigamos as práticas pedagógicas adotadas nas aulas procurando identificar como o pensamento crítico e as habilidades a ele relacionadas são trabalhados nessas aulas e de que maneira.

Considerando a importância do pensamento crítico e o papel da educação no seu desenvolvimento, entendemos ser de suma importância trazer à luz todos os aspectos que caracterizam esse complexo panorama envolvendo o pensamento crítico e as disciplinas de Física. Por consequência, queremos crer que nossa pesquisa, ao investigar parte desse cenário, encontra sua justificativa.

Nosso trabalho teve como guia o problema científico: o processo de ensino-aprendizagem desenvolvido nas aulas de Física da UFRR contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico? A partir disso defendemos a tese de que as práticas pedagógicas que caracterizam o processo ensino-aprendizagem nas aulas de Física da UFRR contribuem para o desenvolvimento do pensamento crítico, na medida em que contribuem para o desenvolvimento de habilidades que a ele se relacionam, a despeito de não haver intencionalidade explícita nas ações docentes.

A indagação científica motivadora desdobra-se em três questões que norteiam a investigação: O pensamento crítico e suas habilidades são contemplados pelo Projeto Pedagógico dos Curso de Licenciatura em Física da UFRR? O pensamento crítico e suas habilidades podem ser identificadas como objeto de trabalho nas aulas do curso de Licenciatura em Física da UFRR? Que aspectos teórico-metodológicos relativos ao processo ensino-aprendizagem desenvolvido nas aulas de Física contribuem para o desenvolvimento do pensamento crítico e das habilidades a ele relacionadas?

A busca pelas respostas para nosso problema científico e questões norteadoras é guiada pelo objetivo geral desse trabalho que estabelecemos como: identificar se o processo ensino-aprendizagem, desenvolvido nas aulas de Física da UFRR, contribui para o desenvolvimento

do pensamento crítico.

Como passos coordenados para alcançar esse objetivo, estabelecemos os seguintes objetivos específicos: entender de que maneira o pensamento crítico e as habilidades a ele relacionadas são contemplados pelo projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Física da UFRR; identificar se o pensamento crítico e suas habilidades são trabalhadas nas aulas de Física da UFRR e identificar quais os elementos metodológicos presentes nas aulas de Física contribuem como o desenvolvimento do pensamento crítico e das habilidades a ele relacionadas.

Para atingir esses objetivos, investigamos, primeiramente, como o projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Física da UFRR aborda o pensamento crítico. A fim de acompanharmos a evolução histórica do projeto, analisamos o atual e o seu antecessor. Por serem estes elaborados segundo normas de alcance mais geral, estabelecidas em outros documentos oficiais, incluímos, também, tais documentos no *corpus* a ser investigado.

Em uma etapa seguinte investigamos a atuação de professores do curso. Para tanto, procuramos, por meio de entrevistas semiestruturadas, captar o entendimento desses professores sobre o pensamento crítico e as habilidades que lhe são características e como eles dirigem suas práticas de sala de aula para o desenvolvimento dessas habilidades.

Em nossa investigação adotamos como critério de inclusão para os professores, aqueles que estivessem encarregados de turmas que atendessem um público heterogêneo quanto ao curso de origem e que contivessem um número significativo de alunos matriculados. Assim, trabalhamos com professores que ministravam aulas em turmas que atendiam alunos dos cursos de Licenciatura em Física, Bacharelado em Engenharia Civil e Bacharelado em Engenharia Elétrica, todas sob responsabilidade do Departamento de Física. Essa opção pela pluralidade de cursos se deveu ao fato de que as turmas que atendem exclusivamente alunos do curso de Física contam sempre com um número muito reduzido de alunos, chegando, algumas vezes, a um só estudante por turma.

Essa tese está estruturada em cinco capítulos. O primeiro traz um recorte de como a literatura trata as habilidades, o pensamento crítico e seu desenvolvimento. Apresentamos aspectos da origem de uma educação voltada para o desenvolvimento de habilidades e como essa ideia foi recepcionada pela educação brasileira, no que tange à legislação. Trazemos, também, o pensamento crítico e algumas de suas características, bem como sua relação com algumas habilidades cognitivas. Também se mostra fundamental a relação entre o pensamento

crítico e as habilidades cognitivas propostas por Facione (2015).

No segundo capítulo apresentamos as bases teóricas que sustentam nossa pesquisa. Fomos buscar nas teorias Histórico-cultural e da Atividade o suporte para compreender o desenvolvimento das habilidades cognitivas.

No terceiro capítulo descrevemos o percurso metodológico trilhado. Detalhamos os caminhos percorridos para desenvolvermos o trabalho aqui apresentado.

No quarto capítulo, apresentamos a análise e discussão dos dados. São mostradas as análises realizadas nos documentos que regem a educação brasileira e que tiveram como foco como estes abordam o pensamento crítico e as habilidades a ele relacionadas e as análises das entrevistas realizadas com os professores.

No capítulo cinco, apresentamos as conclusões, uma proposta didática dirigida a estimular o desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico e perspectivas.

1. AS HABILIDADES E O PENSAMENTO CRÍTICO

A inter-relação entre sociedade e educação remonta ao próprio surgimento da civilização. Desde uma educação difusa das sociedades tribais primitivas (ARANHA, 2006) até a atual que caracteriza a chamada sociedade do conhecimento (MORENO *et al.*, 2017), a educação está vinculada à sociedade exercendo forte influência sobre as transformações que nesta ocorrem (DIAS; PINTO, 2019). De outro lado, a sociedade e sua dinâmica impõem novas solicitações à educação. As transformações científicas, políticas, econômicas, culturais e sociais que ocorrem no seio das sociedades exigem que a educação e os espaços educativos sejam repensados (SCHAFRANSKI, 2005).

Entretanto, é preciso ponderar que a educação é um processo social que se desenha a partir de uma concepção de mundo que estabelece os objetivos a serem atingidos pelo processo educativo, os quais devem considerar as ideias dominantes da sociedade. Vale dizer, a educação deve ser vista como uma prática social historicamente situada em uma determinada realidade (DIAS; PINTO, 2019) e, portanto, deve passar por mudanças buscando atender as demandas que se apresentam.

A educação brasileira, ao longo de sua história, vivenciou uma série de mudanças. Em um processo dinâmico onde ocorreram várias transformações (ASSIS; LIMA, 2011), nossa educação evoluiu – e aqui nos referimos estritamente à evolução temporal.

Esse movimento e as discussões filosóficas, epistemológicas, pedagógicas e políticas que o caracterizam, avançam entre a complexidade que o tema encerra apoiando-se em teorias, pesquisas acadêmicas e ações governamentais que caracterizam cada nova fase da educação brasileira.

Em uma dessas etapas que marcam a história recente da educação no Brasil, e que tem lugar em meados da década de noventa do século passado, ganha força uma proposta que tem como foco um ensino centrado nas habilidades e competências a serem desenvolvidas pelos alunos.

Essa tendência, alinhada a ocorrências em outros países, como Canadá, França e Bélgica (PERRENOUD, 1999a), se materializa nos documentos oficiais brasileiros que regem a educação, tais como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, a Base

Nacional Comum Curricular, as Diretrizes Curriculares Nacionais, os Parâmetros Curriculares e as matrizes que orientam os programas de avaliação em larga escala, entre outros.

Os documentos, de maneira geral, carregam a intenção de apontar o caminho para a superação de uma educação focada na formação que objetiva apenas a ascensão do estudante para níveis mais altos do ensino. Eles propõem uma educação mais ampla, de qualidade, voltada para uma preparação mais geral, na qual as aprovações sejam apenas consequência (BEBER, MALDANER, 2012).

Essa proposta de mudança nos rumos da educação brasileira buscava redirecionar o ensino baseado na assimilação de conteúdo para um que trabalhasse o raciocínio do aluno sem, contudo, negar a importância dos conceitos. Dentro dessa nova perspectiva de educação, ganham preponderância o trajeto intelectual, a descoberta das razões e das implicações caracterizando um processo ativo de aprendizagem, que se opõe ao processo passivo característico da instrução tradicional (CASTRO, 2014).

Esses objetivos vão ao encontro de uma escola, no sentido lato, onde o espaço educativo deixa de ser apenas um agente transmissor de informação, passando a ser “um lugar de análises críticas e produção da informação, onde o conhecimento possibilita a atribuição de significado à informação” (LIBÂNEO, 2004, p. 26).

Para Lipman (2008), a concretização de tal modelo pretendido de educação deve emergir de práticas investigativas, que sob a orientação do professor, desenvolvam a compreensão e a capacidade de julgar adequadamente. Aos alunos, se lhes deve ser instigada a prática do pensar sobre o mundo, em um processo que deve primar pela detecção e entendimento das relações contidas nos temas investigados. Pode-se ver, assim, que essa educação desejada carrega em sua essência o objetivo de propiciar ao estudante as condições de desenvolver uma atitude crítica frente a realidade que se lhe apresenta.

Segundo Chauí (2000), o sujeito, ao distanciar-se da realidade e de si mesmo para questionar-se desejando conhecer os objetos de suas crenças e as razões destas, está adotando uma atitude filosófica. Esta caracteriza-se por duas faces: uma negativa, que se traduz na rejeição ao senso comum, aos fatos e ideias da experiência e a outra positiva, que se constrói sobre as interrogações a respeito da realidade que nos cerca. Essas duas faces caracterizam uma atitude crítica, a qual se consubstancia no que chamamos de pensamento crítico.

1.1. Pensamento Crítico

O pensar abstrato é uma faculdade eminentemente humana e essa capacidade se desenvolve em conformidade com a maturação e as experiências individuais. É “o poder de pensar que distingue o homem dos animais inferiores” afirma Dewey (1979, p. 26).

Ao vocábulo pensamento, o dicionário (FERREIRA, 2010) atribui significados tais como: ato de refletir, meditar e processo mental que se concentra nas ideias, entre outros. Entretanto, a ação de pensar tem sua significação diretamente ligada aos contextos onde é tratada. Assim, a Biologia, a Psicologia e a Filosofia, por exemplo, têm suas óticas específicas sobre o ato de pensar.

No interesse de nossa investigação, tomamos como ponto de partida a perspectiva filosófica. Nesta, encontramos em Sócrates, Platão e Aristóteles a lógica como processo de pensamento dialético (PASSOS, 2015). A Descartes podemos creditar a introdução de um significado mais amplo do termo pensar. Em sua obra *Princípios da Filosofia* (DESCARTES, 1997, p. 29), o filósofo afirma que “com a palavra ‘pensar’, entendo tudo o que acontece em nós, de tal modo que o percebamos imediatamente por nós mesmos; por isso não só entender, querer e imaginar, mas também sentir é o mesmo que pensar”.

O pensamento se estrutura a partir de alguma perplexidade, confusão ou dúvida e tem a capacidade de nos permitir guiar nossas ações de maneira consciente e planejada a fim de atingir os objetivos pretendidos (DEWEY, 1979). Locke (1999) afirma que o ato de pensar abrange todas as possibilidades de atividade cognitiva.

Quando o pensamento se reveste de racionalidade e se direciona a embasar uma atitude crítica frente a uma realidade que se apresenta, configura-se o pensamento crítico.

Há um grande número de autores que se ocupam de trazer a luz os aspectos que estruturam o pensamento crítico. Devido a sua grande complexidade, há inúmeras definições para o constructo, as quais variam conforme a perspectiva adotada. Essas definições carregam em si elementos que determinam um certo grau de divergência entre elas, contudo, existem aspectos comuns.

Um desses aspectos são as bases que orientam as concepções sobre o pensamento crítico. A vasta literatura abordando o tema está assentada sobre raízes determinadas, basicamente, a partir de três perspectivas: filosófica, psicológica e educacional.

As raízes da perspectiva filosófica pretendem, a partir de qualidades e características

do indivíduo, traçar o perfil do pensador crítico ideal. O pensamento crítico seria uma aproximação ao “pensamento perfeito”, no tocante aos aspectos lógicos do raciocínio; a perspectiva psicológica procura definir o pensador crítico a partir de suas habilidades ou ações; sob a ótica educacional, por sua vez, o pensamento crítico é visto como um conjunto de habilidades necessárias para resolver problemas, aprender conceitos e tomar decisões (CARBOGIM, OLIVEIRA, PÜSHEL, 2016; BITENCOURT, 2018).

Outro aspecto que estabelece afinidades é o fato de as definições propostas, de uma forma geral, trazerem o pensamento crítico composto a partir de duas dimensões: a cognitiva – caracterizada por habilidades e a afetiva – caracterizada por disposições (BITENCOURT, 2018).

Entre as definições propostas por autores que tratam do tema e que têm destacado renome na literatura científica, trazemos, de forma sucinta e a título de exemplo, as de Ennis (1985), Halpern (1998), Paul e Helder (2008) e Facione (2015), entre muitos outros de igual importância acadêmica e científica. Estes autores representam apenas uma amostra do vasto grupo de pesquisadores que tratam de desvelar os complexos enredos que envolvem o pensamento crítico. Essa profusão de pesquisas revela um grande interesse pelo tema, o que, por conseguinte, demonstra sua importância para a ciência, para o indivíduo e para a sociedade.

Ennis (1985), propõe uma definição de pensamento crítico que, segundo ele, sintetiza a ideia contida nos vários conceitos propostos para o constructo. Para o autor, o pensamento crítico “é um pensamento racional e reflexivo que tem por objetivo decidir no que acreditar e o que fazer” (ENNIS, 1985, p. 45, tradução nossa). Nele estão envolvidas habilidades tais como avaliação e inferência. Quanto às disposições, o autor aponta, entre outras, ser claro, determinar e manter o foco sobre as decisões e ter a mente aberta.

Para Halpern (1998), o pensamento crítico é o tipo de pensamento envolvido na resolução de problemas, formulação de inferências, cálculo de probabilidades e tomada de decisões (HALPERN, 1998, p. 450, tradução nossa). As habilidades que caracterizam o pensamento crítico, para a autora, são, entre outras, aquelas necessárias para compreensão e argumentação, para formular hipóteses e para generalizar. A autora entende que para o pensamento crítico são necessárias disposições tais como envolvimento e persistência na tarefa, mente aberta e uso de planejamento e supressão da impulsividade.

Paul e Elder (2008) defendem que o pensamento crítico é “um tipo de pensamento autodirigido, autodisciplinado, automonitorado e autocorretivo, o qual demanda rigorosos

padrões de excelência e comando consciente em seu uso” (PAUL; ELDER, 2008, p. 2, tradução nossa). Ao pensador crítico, segundo os autores, são necessárias habilidades tais como análise, avaliação e inferência. A esse mesmo pensador crítico são necessárias, na esfera das disposições, humildade, coragem, empatia e integridade, entre outras.

Por fim, a definição proposta por Facione (2015), a qual guiou nosso trabalho. Entre tantas possibilidades, nossa escolha se justifica na pluralidade e representatividade que lhe conferem os responsáveis por sua elaboração. Peter Arthur Facione, pesquisador, educador e filósofo norte-americano, em nome da Associação Americana de Filosofia, realizou, durante dois anos, uma pesquisa com quarenta e seis *experts* – homens e mulheres – ligados a diferentes disciplinas acadêmicas, pertencentes à diferentes áreas da Ciência. Utilizando o Método Delphy, ele chegou a uma definição que representa um consenso onde é estabelecido que pensamento crítico é:

Um julgamento intencional e autorregulatório, que resulta em interpretação, análise, avaliação, inferência, aliado à explicação das considerações sobre as evidências, conceitos, metodologias, critérios ou contextos sobre os quais tal julgamento está baseado (FACIONE, 2015, p.27, tradução nossa).

Essa definição aponta que o pensar criticamente se caracteriza pela mobilização, por parte do indivíduo, das habilidades de análise, interpretação, inferência, explicação, avaliação e autorregulação.

O mesmo grupo de *experts* entende que um pensador crítico ideal deve possuir disposições como ser questionador, confiante na razão, bem informado, mente aberta, flexível, imparcial nas avaliações, honesto em enfrentar preconceitos pessoais e prudente em fazer julgamentos. Deve estar sempre disposto a buscar informações relevantes e reconsiderar suas decisões e convicções, bem como utilizar a razão para escolher critérios (FACIONE, 2015).

As habilidades cognitivas caracterizadas como essenciais ao pensador crítico pelos *experts* (FACIONE, 2015) foram definidas por eles da seguinte maneira:

- **Interpretação** – essa habilidade está relacionada à capacidade de compreender e expressar o significado ou a relevância de uma grande variedade de experiências, situações, dados, eventos, juízos, convenções, crenças, regras, procedimentos ou critérios. A habilidade da interpretação é composta pelas sub-habilidades: categorização, decodificação de significado e esclarecimento de sentidos.

- **Análise** – consiste em identificar as relações de inferências reais entre enunciados, perguntas, conceitos, descrições e outras formas de representação que têm o propósito de expressar crença, juízo, experiências, razões, informações e opiniões. É composta pelas sub-habilidades: examinar as ideias e detectar e analisar argumentos.
- **Avaliação** – é definida como a valoração da credibilidade dos enunciados ou outras representações que contam ou descrevem a percepção, experiência, situação, juízo, crença ou opinião de uma pessoa.
- **Inferência** – trata-se de identificar e garantir os elementos necessários para tirar conclusões razoáveis, formular conjecturas e hipóteses, considerar as informações pertinentes e compreender as consequências que se extraem de dados, enunciados, princípios, evidências, juízos, crenças, opiniões, conceitos, descrições e outras forma de representação. Tem como sub-habilidades questionar as evidências, propor alternativas e tirar conclusões.
- **Explicação** – é a capacidade de apresentar os resultados do raciocínio próprio de maneira reflexiva e coerente. Ou seja, de apresentar a alguém uma visão completa de um panorama, tanto para enunciar e justificar o raciocínio em termos das considerações de evidência, conceituais, metodológicas, de critério e contextuais, as quais embasaram os resultados obtidos, quanto para apresentar o raciocínio em termos de argumentos sólidos. Inclui as sub-habilidades de descrever métodos e resultados, justificar procedimentos, propor e defender, com bons argumentos as próprias explicações causais e conceituais sobre eventos ou pontos de vista e apresentar argumentos completos e elaborados a partir de um raciocínio, tendo como objetivo buscar a maior compreensão possível.
- **Autoavaliação** – monitoramento autoconsciente das atividades cognitivas próprias, dos elementos utilizados nessas atividades e dos resultados obtidos, aplicando particularmente as habilidades de análise e de avaliação aos juízos inferenciais próprios, a fim de questionar, confirmar, validar ou corrigir o raciocínio ou os próprios resultados. Tem como sub-habilidades autoexame e autocorreção.

1.2. A importância do pensamento crítico

Entre as razões para o interesse sobre o pensamento crítico se destacam duas: uma

ligada à vida em sociedade e outra relacionada à educação (SANCHES, 2009).

A primeira diz respeito às condições necessárias ao indivíduo para que este tenha um papel ativo na sociedade em que vive, estando consciente de suas opções e vivenciando plenamente sua cidadania. Isso encontra respaldo na premissa de que a adoção de uma atitude crítica cotidiana e constante parece ser imprescindível para que o indivíduo tenha uma vida plena e desempenhe papel atuante na sociedade, em especial, nos tempos modernos. Assim deve ser, se partirmos do pressuposto que a trajetória do sujeito, na vida e na sociedade, está diretamente vinculada às escolhas que faz e atitudes que toma. Estas, por sua vez, são determinadas pelas conclusões emanadas da reflexão.

Paz, Molina e Sanchez (2011), a respeito dessa importância, afirmam que, diante de uma sociedade dominada pela informação e envolta em um processo de mudanças sociais, políticas e culturais constantes, é preciso aprender a conviver com as múltiplas perspectivas, com a relatividade das teorias e com as várias possibilidades de interpretação das informações e, sobretudo, aprender a construir um juízo pessoal sobre elas.

O outro motivo justificante do interesse pelo tema está relacionado ao entendimento de que o pensamento crítico é uma faculdade que, a despeito de sua importância não está presente em todas as pessoas e não é inato. Vale dizer, pode ser ensinado e desenvolvido e a escola é elemento fundamental nesse processo.

A escola ter como sua principal atividade o fortalecimento do pensar nos estudantes é uma ideia defendida por uma corrente de pensamento educacional e, desde meados dos anos setenta, do século passado, tem havido um aumento sensível nos defensores dessa corrente (LIPMAN, 2008).

Phillips e Bond (2004) afirmam que, desde que Dewey (1979) defendeu a ideia de que aprender a pensar e raciocinar deveriam se constituir em objetivos educacionais, o pensamento crítico passou a ser objeto de atenção dos educadores.

Para Facione (2015), a importância do pensamento crítico reside no fato de que o desenvolvimento econômico dos indivíduos e das nações, o desenvolvimento intelectual e educacional e a própria democracia não prescindem do pensar criticamente.

Mais recentemente, autores como Arend (2009), Paz, Molina e Sanchez (2011), Zambrano, Brubano e Popayán (2013), Guzzo e Guzzo (2015), Angelo (2015) e Sanchez et al. (2017), apontam a necessidade e a importância de o pensamento crítico ser um elemento dentro do processo ensino-aprendizagem desenvolvido na escola.

Dentro dessa perspectiva, a educação que deve prover aos indivíduos as condições de desenvolverem a capacidade de pensar criticamente é chamada por Facione (2015), de educação liberal.

A educação liberal consiste em aprender a aprender, o que significa aprender a pensar por si mesmo, de maneira independente e em colaboração com os outros. A educação liberal nos leva a afastarmo-nos da aceitação ingênua da autoridade e nos coloca acima do relativismo autodestrutivo e além do contextualismo ambíguo. Ela culmina em um julgamento reflexivo apoiado em princípios (FACIONE, 2015, p. 24, tradução nossa).

A missão da escola deve ir muito além de ensinar conjuntos de conhecimentos relativos a campos específicos. Deve sim, ensinar o aluno a aprender a aprender, ou seja, a adquirir uma autonomia intelectual. Para Aymes (2012) isso pode ser feito por intermédio do desenvolvimento de habilidades de ordem superior como as do pensamento crítico.

Diante do anteriormente exposto, é possível admitir-se um certo consenso sobre a importância do pensamento crítico e que ensiná-lo e desenvolvê-lo devem ser objetivos da escola. Por outro lado, podemos também admitir que há uma dissonância entre o pensar ensinado nas escolas, aqui no sentido *lato* do termo, e o pensamento crítico, pois “uma coisa é afirmar que um pensamento de qualidade é necessário nas escolas; outra é fornecer um currículo e pedagogia capazes de trazer à tona este resultado” (LIPMAN, 2008, p.45). De uma forma geral, a educação marcada por um modelo que se caracteriza por um jogo de papéis, onde o do professor é de detentor do saber e o do aluno de mero receptáculo passivo, e que já foi repudiada por pensadores desde Plutarco a Paulo Freire (BRIGHENTE; MESQUIDA, 2016), ainda predomina nas escolas da atualidade.

A educação, em todos os níveis, tem papel fundamental no desenvolvimento do pensamento crítico nos alunos. No ensino superior, esse desenvolvimento reveste-se de características próprias, pois os cursos, além de pretenderem formar um profissional em uma área específica, devem também contribuir para a uma formação cidadã. Phillips e Bound (2004) defendem que o pensamento crítico deve ser considerado uma característica definidora de um universitário graduado.

Popper (1975, p. 150, tradução nossa) já dizia acreditar que “todo o ensino de nível universitário (não significando que não possa acontecer antes) deveria se constituir em treinamento e estímulo ao pensamento crítico”.

Mandernach et al. (2009), afirmam que o valor e a importância do pensamento crítico estão bem estabelecidos no ensino superior. Os autores, citando pesquisas realizadas no cenário norte-americano, pontuam que a grande maioria dos professores universitários dizem ter o

pensamento crítico como meta de suas aulas, mas que, no entanto, muito poucos conseguem fornecer uma definição de suas estratégias de trabalho para concretizar esse objetivo.

A importância de o ensino superior ter como uma de suas finalidades o desenvolvimento do pensamento crítico também é defendida por muitos outros autores (FACIONE et al., 1995; PHILLIPS; BOUD, 2004; TENREIRO – VIEIRA, 2004; FRANCO; ALMEIDA; SAIZ, 2014).

Dessa forma, para atingir esse objetivo de desenvolver o pensamento crítico no estudante de ensino superior, cada curso sendo, em tese, um conjunto harmonioso de elementos que compõem sua matriz curricular deve, em cada um desses elementos, prover condições e exigências que estimulem o pensar criticamente. Vale dizer, cada um desses componentes da matriz não pode constituir-se simplesmente em um grupo de conhecimentos ou técnicas que são trabalhados de forma mecânica, sem permitir ou estimular que o estudante desenvolva continuamente as habilidades inerentes ao pensamento crítico.

Ao olharmos esse cenário a partir do contexto do ensino de ciências e considerando o papel essencial que este desempenha no desenvolvimento de uma sociedade contemporânea dominada pela tecnologia e pela informação, concordamos com Sousa (2016) quando afirma ser inevitável a implementação de práticas didático-pedagógicas sistemáticas que, a fim de formar indivíduos capazes de fazerem frente aos desafios da atualidade, estejam dirigidas ao desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico na educação em ciências.

Maia (2009), reforça essa ideia ao afirmar que o ensino de ciências deve contribuir para que o estudante desenvolva, além do conhecimento do conteúdo, habilidades que lhe permitam refletir e agir sobre a condução dos processos durante a execução destes.

Vieira (2014, p. 29) defende que:

Uma educação em ciências e em matemática orientada para a meta da literacia crítica, ao enfatizar a construção de conhecimento de ciência e de matemática relevante em diferentes contextos e situações, em conjugação com maneiras científicas de pensar, designadamente o pensar de forma crítica, proporciona aos cidadãos as ferramentas necessárias para se envolverem criticamente com a ciência e com a matemática na sua vida, reforçando uma cultura mais humanista e baseada em pensamento racional.

A importância do ensino de ciências também é estabelecida por Merchán e Matarredona (2016) quando afirmam que as pesquisas na área da didática das ciências apontam a importância de uma educação participativa que estimule a argumentação, a tomada de decisões e o pensamento crítico.

1.3.Habilidades do pensamento crítico

O pensamento crítico pode ser visto como sendo uma combinação de dois componentes. Um é o conjunto de habilidades responsáveis pela geração e processamento de informações e crenças. O outro é o hábito de, baseado num compromisso intelectual, utilizar essas habilidades para orientar o comportamento. Isto se contrapõe à mera aquisição e retenção da informação, uma vez que esse processo inclui a maneira particular como que a informação é buscada e tratada; se opõe à simples posse de um conjunto de habilidades na medida que há um uso contínuo delas e também vai em sentido contrário ao mero exercício dessas habilidades sem a aceitação de seus resultados (SCRIVEN, PAUL, 2019).

Ao termo habilidade, o dicionário atribui o significado de “qualidade daquele que é hábil; capacidade, aptidão, competência” (FERREIRA, 2010).

No documento base do Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM (BRASIL, 2002c, p. 11, grifo nosso) encontramos que:

As habilidades decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do “saber fazer”. Por meio das ações e operações, **as habilidades** aperfeiçoam-se e articulam-se, possibilitando nova reorganização das competências.

Entre os autores que tratam do tema, encontramos Rangel, Morscarzel e Pimenta (2016, p. 32) que afirmam que “habilidade seria o potencial que alguém possui de realizar algo, enquanto competência seria um padrão de realização já consolidado. Isso significa que possuir a habilidade não seria garantia para se conseguir realizar uma tarefa”.

Zayas (1997), assinala que as habilidades são estruturas psicológicas que dotam o sujeito da capacidade de assimilar, reter, utilizar e expor os conhecimentos. O exercício de ações mentais é responsável pela formação e desenvolvimento dessas estruturas que acabam por se converter em modos de atuação que permitem encontrar soluções para situações teóricas e práticas.

Petrovsky (1980, p. 159, tradução nossa) afirma que habilidade “é o domínio de um complexo sistema de ações psíquicas e práticas para a regulação da atividade com o auxílio dos conhecimentos e hábitos que o indivíduo possui”.

Gómez *at al.* (1994, p. 48, tradução nossa) entende que habilidade “é o modo de interação do sujeito com o objeto, é o conteúdo das ações que o sujeito realiza, integrada por um conjunto de operações, que têm um objetivo e que se assimilam no próprio processo”.

As conceituações, aqui apresentadas, expressam a perspectiva de que é no seio da atividade dirigida a um objetivo que se desenvolvem as habilidades e esse desenvolvimento está fortemente relacionado ao processo de ensino aprendizagem pois “todo conhecimento adquirido pelo aluno traz consigo a formação e desenvolvimento de habilidades, pois estas são imprescindíveis para o processo de aprendizagem” (MONTES, 2011, p. 17, tradução nossa).

A partir dessa direção e seguindo nossos objetivos, precisamos entender como se dá o desenvolvimento da estrutura psicológica da atividade humana.

2. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

A dinâmica da sala de aula possui um caráter eminentemente social. Nesse cenário, o desenvolvimento de habilidades do pensamento crítico configura-se um processo determinado pela interação entre os atores envolvidos nessa dinâmica (BULEGON; TAROUÇO, 2015). Vale dizer, é determinado pela relação que se estabelece entre os alunos e entre estes e o professor.

Sob essa perspectiva, as Teorias Histórico-Cultural e da Atividade podem fornecer importantes referenciais teóricos e epistemológicos para entendermos o processo.

2.1. A Teoria Histórico-Cultural como suporte à pesquisa

No início do século XX, na antiga União Soviética, que vivenciava um período caracterizado por grandes transformações sociais e políticas, efeitos da revolução de 1917, surge uma nova teoria psicológica que se propõe a desvelar o complexo enredo do desenvolvimento do psiquismo humano. Seu idealizador, Lev Semenovitch Vygotsky (1896-1934), nascido na Bielorrússia, no seio de uma rica família judia, a despeito de sua curta vida, deixou uma extraordinária produção intelectual que mudaria os rumos das ciências humanas.

A Teoria Histórico-Cultural criada por Vygotsky surge a partir de estudos realizados por ele e outros pesquisadores, a exemplo de Alexei Leontiev e Alexander Luria. Essas pesquisas se concentraram em um período que foi de 1920 a 1934 e trataram de temas relacionados a aspectos do desenvolvimento psíquico do ser humano (LIBÂNIO, FREITAS, 2006).

À época, duas correntes de pensamento se antagonizavam dentro da psicologia. De um lado, um grupo que ignorava a análise dos fenômenos complexos da atividade humana consciente, aliava-se aos princípios do empirismo e tinha a psicologia como uma ciência natural que devia se ocupar da descrição das formas exteriores de comportamento, compreendendo-as como habilidades mecanicamente constituídas. Do outro lado, pensadores que, baseados nos pressupostos da filosofia idealista, pretendiam uma psicologia como ciência mental. Para estes, a vida psíquica humana era manifestação do espírito e, portanto, não se configurava como objeto de estudo da ciência objetiva (REGO, 1991).

Vygotsky, em contraposição a isso, propõe uma teoria alternativa que, a partir de raízes fincadas nos princípios básicos do Materialismo Dialético de Marx e Engels (VYGOTSKY, 2004), compreende o desenvolvimento do sujeito a partir de um processo sócio-histórico. A psicologia vygotskyana parte do princípio de que o homem é corpo e mente, ser biológico e social, que pertence à sua espécie e participa de um processo histórico. Essa psicologia “representa uma síntese entre a psicologia como ciência mental e como ciência natural” (STOLTZ, 2011).

Vygotsky refuta o inatismo das capacidades humanas e defende que estas se formam em um processo de assimilação da experiência das gerações precedentes, desenvolvendo-se durante toda a vida do sujeito (NUÑEZ, 2009).

Para Vygotsky (1991), o ser humano possui dois tipos de funções psíquicas. As chamadas funções psicológicas inferiores ou elementares, de natureza biológica, “têm como característica fundamental o fato de serem total e diretamente determinadas pela estimulação ambiental” (VYGOTSKY, 1991, p. 29). As funções psicológicas superiores diferem das anteriores por serem autogeradas e “de origem sociocultural” (VYGOTSKY, 1991, p. 34).

O interesse de Vygotsky estava centrado em entender de que maneira a interação social influencia o funcionamento psicológico superior, o qual se caracteriza pela atuação consciente e o controle voluntário por parte do sujeito. Para ele, a existência de ferramentas psicológicas ou de signos que podem ser utilizados para conduzir a própria atividade do sujeito e a dos outros, evidencia o papel fundamental da sociedade no comportamento humano. Vygotsky (1991) entende que a relação dialética que existe entre os processos individuais e sociais é explicada pelo elemento mediador da aprendizagem sociocultural e que os signos são os instrumentos que medeiam as relações entre as pessoas (GARZÓN, 2007).

Dentro dessa perspectiva semiológica, os signos desempenham uma função geradora e organizadora dos processos psicológicos. A estruturação da consciência surge das relações interpessoais por meio da mediação dos signos. O homem passa de ser biológico a ser sócio-histórico em um processo transformativo interno que tem origem na ação dos signos que, como instrumentos, atuam como agentes desencadeadores das transformações. Estes signos são estruturados na trama ideológica semiótica da sociedade (NEVES e DAMIANI, 2006).

Os signos, que são estímulos artificiais, permitem ao homem o controle e a regulação de seu comportamento. É por intermédio dos signos que ocorre a internalização

(VYGOTSKY, 1991). Esta, conceito basilar da perspectiva vygotskyana, é definida como a passagem do intersíquico ao intrapsíquico, ou da regulação dos outros à autorregulação, permitindo o controle desses processos de forma consciente (STOLTZ, 2011).

A internalização é, em essência, um processo de transformação. Ela implica a reconstrução de operações que originalmente estão vinculadas a atividades externas, as quais se transformam de um processo/função interpessoal em processo/função intrapessoal. Tal reconstrução se dá no plano interno. A internalização implica uma dimensão temporal, onde os eventos característicos das operações são vivenciados repetidamente pelos sujeitos, de forma que, aos poucos, em um processo de inter-relação dialética entre suas características pessoais e as das condições sociais de interação e mediação, há a conversão destes, em maneiras individuais de se conduzir, pensar, entender, perceber e significar (LOPES et al., 2010).

Por intermédio da mediação dos signos, as funções psicológicas superiores permitem ao sujeito apoderar-se do controle que sai do contexto social e antecipar e planejar sua ação (CHÁVEZ, 2013).

Assim, sob a ótica histórico-cultural o pressuposto da mediação é primordial. A mediação é um conceito fundamental na obra de Vygotsky. Podemos dizer que, de maneira geral, a mediação é o processo em que há a intermediação de um terceiro elemento em uma relação. Nesse caso, a relação deixa ser direta. O processo de mediação, a qual ocorre pela intervenção de signos e instrumentos, é crucial para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, que diferenciam os homens dos animais. A mediação é fundamental para possibilitar as atividades psicológicas intencionais, controladas pelo próprio indivíduo (OLIVEIRA, 2002).

As funções psicológicas superiores (VYGOTSKY, 1991; 1995) caracterizam a evolução psíquica do homem e são o resultado de seu desenvolvimento histórico-social. O surgimento dessas funções psicológicas se vincula e depende dos estímulos provindos do ambiente onde as experiências do sujeito se desenrolam desde seu nascimento. Desse modo, essas funções, por meio da mediação, passam de natural a cultural (SOUZA, ANDRADA, 2013). É por meio da mediação do outro que o sujeito transforma as relações sociais em funções psicológicas, as quais passam a integrar sua personalidade (VYGOTSKY, 1995).

Moreira (1999) explica que, para Vygotsky, os processos mentais superiores têm origem em processos sociais, mas não se pode simplificar o meio social como apenas uma

influência relevante no desenvolvimento cognitivo. Há que se considerar esse desenvolvimento como a conversão de relações sociais em funções mentais, a qual se dá por meio da mediação, função típica da cognição humana. Ou seja, a transformação das relações sociais em funções mentais é mediada pela utilização de instrumentos e signos.

Essas funções, tais como capacidade de planejamento, memória voluntária ou imaginação são ditas superiores devido ao fato de estarem vinculadas a mecanismos intencionais, ações conscientes controladas e processos voluntários que propiciam ao indivíduo uma independência com relação à realidade que o cerca (REGO, 2003). O ser humano é capaz de pensar em objetos longe de sua presença, imaginar eventos que nunca vivenciou ou projetar ações que ainda pretende realizar. Essa classe de atividade psicológica é chamada superior porquanto difere de processos mais elementares como as ações reflexas, as automatizadas ou a associação básica entre eventos (OLIVEIRA, 2002).

Também chamada sociointeracionista, a teoria vygotskyana dá origem ao Socioconstrutivismo que tem como foco a influência da interação social, da linguagem e da cultura sobre a gênese e desenvolvimento da psique humana. Sob esta ótica, o conhecimento não se configura como uma representação da realidade, mas antes, um “mapeamento das ações e operações conceituais que provaram ser viáveis na experiência do indivíduo” (BOIKO, ZAMBERLAN, 2001, p. 51) e a aprendizagem é um processo interno, ativo e social. Nuñez (2009) defende que “a Teoria Histórico-Cultural constitui um referencial quando se pensa na educação como um processo que mobiliza personalidade integral do aluno na sua formação como sujeito social e histórico”.

No enfoque histórico-cultural, a educação e o ensino são formas universais do desenvolvimento mental. Nesse contexto, para se compreender qualquer fenômeno de aprendizagem é necessário, antes, determinar o nível de desenvolvimento atingido pelo sujeito em função de suas experiências anteriores. Isso significa que o grau de complexidade alcançado pelas estruturas cerebrais deve ser considerado. Do ponto de vista da didática, esse grau ou nível de desenvolvimento se configura como um intervalo amplo e flexível que Vygotsky chamou de Zona de Desenvolvimento Proximal - ZDP (SACRISTÁN, GOMES, 1998).

Segundo Vygotsky (1991), a Zona de Desenvolvimento Proximal:

É a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 1991, p.58).

Vygotsky concebe o desenvolvimento a partir de um processo de aprendizagem do uso das ferramentas intelectuais em uma interação com os mais experientes no uso dessas ferramentas. Assim, a interação mais efetiva se dá quando ocorre a resolução de um problema em conjunto, sob a orientação de um sujeito mais hábil no manejo das ferramentas intelectuais mais adequadas. Na ZDP, há a interação do aprendiz, do instrutor e do conteúdo com o problema para o qual é buscada uma solução. Esta formulação de Vygotsky, reforça a ideia de que, para aprender determinado material cognitivo, o aprendiz deve ter alcançado um certo estado de aptidão (FINO, 2001).

Para Chávez (2013), a aprendizagem tem a atividade como mola propulsora. Tal atividade é condicionada pelos mediadores ferramentas e símbolos. Isso ocorre de maneira autônoma na Zona de Desenvolvimento Real (nível de desenvolvimento real) ou, com auxílio mediado, na Zona de Desenvolvimento Proximal. O aluno utiliza as expectativas e conhecimentos prévios (ferramentas) para transformar os estímulos informativos provenientes da realidade circundante.

A perspectiva histórico-cultural de que os fenômenos psíquicos surgem e se desenvolvem a partir da interação do indivíduo com o meio, expressa uma compreensão bastante ampla da atividade que engloba dois sentidos. Um de natureza interna onde se considera que em qualquer processo psíquico ocorre uma atividade e outro, de natureza externa, caracterizado na interação. Desse modo, a categoria atividade abrange a interação do sujeito com o que o cerca e a forma própria do psíquico.

O enfoque histórico-cultural atribui uma especial importância ao papel da atividade humana, a qual transcende o meio social. Para Vygotsky, a aprendizagem não se limita a ser somente um processo de realização individual, mas trata-se de uma atividade social. Essa concepção de aprendizagem coloca no seu centro de atenção o sujeito ativo e sua interação com outros sujeitos, com suas crenças e com o objeto, os quais são elementos que possibilitam suas transformações internas (GARZÓN, 2007).

Sobre o processo ensino-aprendizagem, Oliveira (2002, p. 57) define que aprendizagem:

É o processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes, valores, etc. a partir de seu contato com a realidade, com o meio ambiente e com as outras pessoas. É um processo que se diferencia dos fatores inatos [...] e dos processos de maturação do organismo, independentes da informação do ambiente. Em Vygotsky [...] a ideia

de aprendizado inclui a interdependência dos indivíduos envolvidos no processo.

Ao conceder destaque à atividade sócio-histórica e coletiva dos indivíduos na formação das funções psicológicas superiores, a teoria estabelece o caráter de mediação cultural do processo, bem como o aspecto individual da aprendizagem, por meio do qual, há a apropriação ativa da experiência sociocultural pelo sujeito.

Sob a perspectiva de que o aprendizado otimiza o desenvolvimento e de que esse processo deve ser conduzido por outra pessoa mais capaz, o enfoque sócio construtivista atribui à escola um papel essencial na promoção do desenvolvimento do sujeito e coloca o professor como observador, planejador, promotor e desafiador desse desenvolvimento. Assim, o professor promove o desenvolvimento e o aprendizado de seus alunos atuando como mediador entre os significados particulares destes e os culturalmente postos (BOIKO, ZAMBERLAN, 2001).

Do exposto, pode-se ver que a atividade tem fundamental importância no desenvolvimento intelectual do indivíduo. Por isso, buscamos o suporte da Teoria da Atividade de Leontiev.

2.2. Teoria da Atividade como complemento à Teoria Histórico-cultural

Os estudos de Vygostsky vão servir de base para a elaboração da chamada Teoria Histórico-Cultural da Atividade, da qual Alexis Nikolaevich Leontiev, um de seus mais próximos colaboradores, é o principal responsável pelo desenvolvimento.

Leontiev, elabora sua Teoria da Atividade partindo do princípio de que o desenvolvimento do homem é determinado a partir das atividades que realiza. Ou seja, é por intermédio da atividade humana que ocorre o desenvolvimento cognitivo, onde as percepções e pensamentos se originam e se desenvolvem.

A atividade do homem não pode ser tomada desvinculada das relações sociais que o envolvem, independentemente das condições e formas de como essa atividade transcorre e de sua estrutura. Ainda que possua uma infinidade de possibilidades, a atividade do indivíduo humano é um sistema incluso no sistema das relações sociais. A atividade é guiada pela imagem ou representação do mundo que o sujeito constrói na própria atividade. Dito de outra forma, a interação entre objeto e sujeito é mediada pela atividade e é desta que ele extrai elementos da objetividade para construir sua representação subjetiva da realidade (LEONTIEV, 1984).

Entretanto, é preciso ressaltar que a atividade do homem não é uma relação de confronto entre este e a sociedade, a qual seria apenas um meio externo, onde deveria buscar adaptação. Na sua relação com a sociedade, o homem encontra mais do que somente condições externas nas quais deve acomodar sua atividade. Encontra, nessas condições externas, os motivos, objetivos, procedimentos e meios de sua atividade. Em síntese, a atividade dos indivíduos é produzida pela sociedade que estes compõem (LEONTIEV, 1984).

A teoria sustenta que a relação do homem com o mundo objetal é mediada pela atividade em um processo dialético, onde há a transformação do objeto, mas, também, do sujeito, na medida em que mudanças são produzidas em sua psique e personalidade. Essa atividade consciente, característica exclusiva do ser humano, é o “processo no qual se reproduz e se transforma, de modo criativo, a natureza, a sociedade e o próprio sujeito, com base na realidade objetiva mediada pela prática” (NUÑEZ, 2009. p. 64).

O conceito de atividade adotado na teoria não coincide com o conceito coloquial do termo. Vale dizer, não é toda atividade que concorre para o desenvolvimento cognitivo. O conceito de atividade trazido por Leontiev (2004, p. 315), nos diz que são “[...] os processos que são psicologicamente determinados pelo fato de que aquilo para que tendem no seu conjunto (o seu objeto) coincidir sempre com o elemento objetivo que incita o paciente a uma dada atividade, isto é, com o motivo”. A atividade, aqui considerada, deve estar orientada a um motivo, que é seu próprio objeto. O motivo, por sua vez, deriva de uma necessidade.

O verdadeiro motivo da atividade é o seu objeto. Este pode ser concreto, material podendo ser alcançado pela percepção ou imaterial e estar apenas no domínio da imaginação ou pensamento. Contudo, o fundamental é que o motivo está sempre vinculado à necessidade. Dito de outra forma, o motivo deve sempre atender uma necessidade. Desse modo, o conceito de atividade está, necessariamente, ligado ao conceito de motivo. Leontiev (2017, p. 78, tradução nossa) afirma que “a característica básica ou, como usualmente é dito, constitutiva da atividade é sua objetividade. A rigor, o conceito de atividade engloba, implicitamente, o conceito de seu objeto”. Para o autor, não tem sentido se falar em atividade não objetivada.

A atividade humana, em sua relação dialética com a consciência, se caracteriza por seus elementos constitutivos que são a necessidade, o objeto, o motivo, as ações e as operações. Segundo Leontiev (1984, p. 76, tradução nossa) “a atividade não é uma reação

ou um conjunto de reações, mas um sistema que tem estrutura, suas transições e transformações internas e seu desenvolvimento”.

Longarezi e Puentes (2013, p. 88) explicam que “o objeto indica para onde a ação é dirigida, é o conteúdo da atividade, o que dirige a ação. Ele pode ser o próprio produto da atividade, um objeto específico natural, uma instituição ou o próprio homem. É o objeto que diferencia uma atividade da outra”.

Toda atividade é orientada à satisfação de uma necessidade. Essa necessidade é o estado subjetivo de carência que indica que é preciso mudar esse estado. Dito de outra forma, o sujeito sente a falta de algo que pode ser tanto um objeto material ou ideativo, quanto o resultado de uma atividade. Assim, o sujeito busca, por meio da atividade, a satisfação da necessidade (LEONTIEV, 2017).

As necessidades estão diretamente ligadas às condições de vida do sujeito, pois são estas que determinam as maneiras possíveis para sua satisfação. Uma necessidade não se esgota em sua satisfação, podendo repetir-se várias vezes, desenvolvendo-se à medida que se expande o conjunto de objetos e meios de satisfazê-la. Em verdade, a repetição é requisito para o desenvolvimento da necessidade (LEONTIEV, 1978, 1984).

O objeto da necessidade é aquilo que falta ao sujeito e que o impulsiona a dedicar-se a uma determinada atividade. Entretanto, esse estado carencial é condição necessária, mas não suficiente para compelir o sujeito para a realização da atividade. Isso somente ocorrerá quando o sujeito for capaz de identificar o objeto da necessidade ou estímulos que, direta ou indiretamente, apontem para esse objeto nas circunstâncias externas.

O objeto da necessidade é o motivo da atividade (LEONTIEV, 2017). O motivo da atividade é “aquilo que, refletindo-se no cérebro do homem, excita-o a agir e dirige a ação a satisfazer uma necessidade determinada” (LEONTIEV, 2017, p. 45). Este pode ser tanto material como ideal. Pode ser dado na percepção ou existir apenas na mente do sujeito. No homem, os objetivos que lhe estimulam a atuar podem se refletir em forma de imagens ou representações de pensamentos ou de conceitos e também na forma de ideias morais.

Há que se ressaltar que, ao homem, não é suficiente que tenha necessidades e objetos que as possam atender. É condição imperiosa que haja um motivo que guie a atividade da necessidade ao objeto. Os motivos, aquilo que move o sujeito, são socialmente constituídos, da mesma forma que as necessidades não são somente biológicas, mas sócio-históricas. Contudo, o sujeito nem sempre tem consciência dos

motivos que condicionam seus atos, ou seja, dos motivos de suas atividades (LONGAREZI, PUENTES, 2013).

Por meio da atividade, o homem domina, além do uso de instrumentos materiais, o sistema de significações formado historicamente, o qual já encontra pronto. Ele atribui sentido pessoal às significações sociais na atividade, pois, nela, há a coincidência entre motivo e objeto. As significações estão no domínio das produções histórico-culturais da humanidade, são um fenômeno social. Elas existem independentemente do sujeito que, ao delas se apropriar, na atividade, incorpora-as a sua constituição psíquica. Ao se transformarem em consciência pessoal, são constituídas no sentido que o próprio sujeito a elas atribui. Os sentidos, por serem resultados das vivências pessoais, estão na esfera da pessoalidade, muito embora sejam gerados em certas condições sociais (LONGAREZI, PUENTES, 2013). Leontiev (1984, p. 223, tradução nossa) explica que “o sentido expressa a relação do motivo da atividade com a finalidade imediata da ação”.

A ação é outro elemento constitutivo da atividade. Toda atividade implica uma série de ações dirigidas a uma finalidade. Para Leontiev (1984), ação é o processo vinculado à representação do resultado que se quer atingir, isto é, o processo que se subordina a um resultado consciente. O conceito de ação está relacionado ao conceito de finalidade, da mesma forma que o conceito de motivo se correlaciona com o conceito de atividade.

O motivo impulsiona uma ação isolada relacionada ao objeto da ação, que é alcançado, quando esta é realizada. Em alguns casos, mais complexos, não há uma relação direta entre os motivos e os fins de uma ação isolada. Nesse caso são exigidas muitas ações intermediárias que buscam atingir fins parciais. É possível que, em algumas vezes, a atividade que responde a este motivo prolongue-se durante muito tempo, meses, e, algumas vezes, anos (LEONTIEV, 2017).

Entendida a relação atividade-ação, bem como suas particularidades, é preciso enfatizar a dinamicidade desse processo. A atividade, originária de uma necessidade, é dirigida a um determinado objeto (que consiste no seu conteúdo), depende dos motivos – o que move o sujeito – e é constituída por ações que, por sua vez, dependem dos objetivos e são dirigidas por operações. Estas são os meios ou procedimentos para realizar a ação.

A ação possui dois aspectos. O primeiro é o intencional que está relacionado ao objetivo que deve ser alcançado. O segundo aspecto é o operacional, o qual se subordina à maneira, o meio pelo qual o objetivo vai ser alcançado. O aspecto operacional não é definido pelo objetivo, mas pelas condições objetivo-materiais necessárias para ser

atingido. Em outras palavras, a ação que se está executando responde a uma tarefa; a tarefa é precisamente um objetivo que se estabelece em determinadas condições. Por isso, a ação tem uma qualidade especial, que são os meios com os quais é executada. Esses meios são as operações (LEONTIEV, 1984).

As operações constituem a estrutura técnica das ações. Elas se subordinam às condições e não aos motivos. Ação e operação são termos cujos significados, em essência, não se diferenciam, entretanto, no contexto das análises psicológicas da atividade, sua clara distinção se faz absolutamente imprescindível. As ações estão correlacionadas aos objetivos, enquanto as operações estão ligadas às condições. Vale dizer, se as condições em que ocorre determinada ação se modificarem, também se modificará o aspecto operacional da ação, mas seu objetivo permanecerá o mesmo (LEONTIEV, 2014).

2.3. Contexto de Sala de Aula

Vygotsky (1991) traz o conceito de internalização, que se configura como a transição a partir da qual resulta a transformação de processos externos que se convertem em processos internos, no plano mental. Esses processos, por sua vez se generalizam e se tornam capazes de continuar se desenvolvendo, indo além das possibilidades da atividade externa. Assim, a atividade psíquica interna se origina da atividade externa (LEONTIEV, 1984).

Essa internalização é elemento crucial do processo ensino-aprendizagem, na perspectiva Histórico-cultural. O aprendizado, segundo Vygotsky “é o que possibilita o despertar de processos internos de desenvolvimento que, não fosse o contato do indivíduo com certo ambiente cultural, não ocorreriam” (OLIVEIRA, 2002, p. 56). Sob essa ótica, a atividade histórico-cultural e coletiva é fundamental para a formação das funções mentais superiores. Isso implica que, no processo do conhecimento, estão presentes duas dimensões: a mediação cultural e a individual, por meio da qual o indivíduo se apropria da cultura socialmente e historicamente construída. Vale dizer, “a educação e o ensino se constituem como forma universais e necessárias do desenvolvimento mental, em cujo processo se ligam fatores socioculturais e as condições internas do indivíduo” (LIBÂNEO, FREITAS, 2006).

Marques e Nuñez (2011, p. 3) sintetizam a relação entre a internalização ou apropriação de conceitos, o desenvolvimento cognitivo e de habilidades quando afirmam que:

Necessário se faz que seja desencadeado o processo de desenvolvimento das funções mentais superiores, via formação de conceitos sob o ponto de vista da formação de habilidades. Pensar numa proposta fundamentada no processo de formação de conceito é pensar no desenvolvimento das funções mentais do indivíduo [...].

Apoiados na teoria Histórico-cultural entendemos as habilidades do pensamento crítico trazidas por Facione (2015) como manifestações das funções mentais superiores (VYGOTSKY, 1991) e que, por meio destas, se originam e se desenvolvem dentro do processo ensino-aprendizagem. Isso se dá em estreita vinculação à necessidade humana de apropriação das produções elaboradas histórica e culturalmente e ocorre a partir da relação dialética entre os domínios intra e extrapsíquicos, a qual se origina da relação do sujeito com o meio social.

O processo ensino-aprendizagem que se desenrola no contexto da sala de aula é assumido, em nosso trabalho, como atividade, na concepção trazida por Leontiev (1984). Nessa perspectiva, o conhecimento, bem como as habilidades que estão na base da formação do pensamento teórico, são considerados como produto da atividade humana e é por intermédio da atividade pedagógica, cujo objeto é a transformação dos indivíduos no processo de apropriação dos conhecimentos e saberes, que se materializa a necessidade humana de apropriação das produções elaboradas histórica e culturalmente. Dessa forma, cabe ao professor a tarefa de organizar o ensino tendo como meta essa apropriação (RIGON et al., 2010).

Oramas e Toruncha (2001) trazem importante contribuição à discussão, ao situarem a atividade no contexto escolar. Para os autores, a atividade humana, cuja premissa fundamental interna é a necessidade, que dirige a atividade das pessoas, se manifesta por meio dos processos de comunicação e socialização. A necessidade é algo interno do sujeito, mas a influência sociocultural advinda de agente socializadores, como por exemplo a escola, podem contribuir para potencializar essa necessidade. Isso ocorre na medida em que os alunos, ao sentirem satisfação nas atividades escolares, criam novas necessidades e motivos para aprender, ou seja, novas motivações.

Assim, sob a perspectiva da Teoria da Atividade, a aprendizagem é impulsionada por um objetivo. Esse processo deve ocorrer em um meio social (a sala de aula), deve emergir de uma atividade (atividade de estudo) mediada nas relações entre os sujeitos e que vincule o sujeito a um objeto de aprendizagem. Dito de outra forma, podemos entender que o estudante, a partir de uma necessidade, que gera uma motivação, realiza uma atividade de estudo dirigida a um fim.

Para a Teoria da Atividade, o desenvolvimento das funções psíquicas superiores é resultado de um processo de apropriação de algum saber, que opera a transformação de uma atividade externa em interna. A aprendizagem compreendida pela teoria é uma atividade humana dirigida a um objetivo, a qual acontece em um ambiente social e é mediada pelas relações entre os sujeitos e entre o sujeito e o objeto de aprendizagem (GRYMUZA; REGO, 2014).

Na sala de aula, o aluno, por intermédio da atividade de estudo, vai assimilar os conteúdos de ensino de maneira subjetiva, quer sob a forma de conceitos, juízos ou outras formas de pensamento. Uma vez estes estejam perfeitamente integrados à sua estrutura cognitiva, poderá fazer uso deles sempre que as circunstâncias exigirem (CEDEÑO, 2006).

Esta atividade de estudo é composta por ações e operações (onde residem as habilidades) das quais os estudantes deverão se apropriar para atingir o objetivo pretendido, a fim de suprir a necessidade que somente será satisfeita no objeto da atividade (MACEDO, 2016)

Pino-Pupo (2012, p.4, tradução nossa) entende que:

À habilidade que aparece no plano didático, corresponde uma mesma habilidade no plano psicológico, que pode ser expressa como uma ação perfeitamente dominada, sendo que, na Didática, essa habilidade implica favorecer o direcionamento do processo ensino-aprendizagem a fim de atingir o domínio perfeito da execução da invariante da ação por parte do estudante.

A ação perfeitamente dominada à qual o autor se refere é, nas palavras dele próprio, o conceito de habilidade: “[...] a habilidade é aquela ação que foi plenamente dominada [...]” (PINO-PUPO, 2012, p. 3, tradução nossa).

Nesse mesmo sentido, Kalhil (2003, p.14, tradução nossa) afirma que habilidade “é o resultado da aprendizagem que se desenvolve no processo de interação do homem com a natureza e a sociedade”.

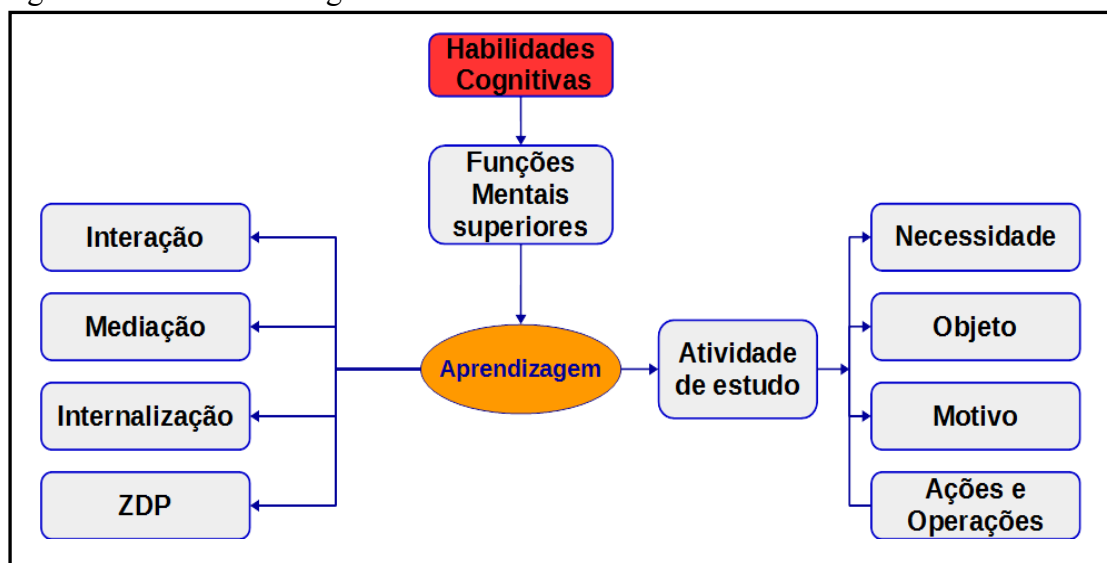
Para Cedeño (2006) a habilidade é uma das formas de assimilação da atividade. No âmbito do processo de ensino-aprendizagem, as habilidades configuram o domínio das ações complexas (psíquicas e práticas) necessárias ao estudante para que escolha e realize os procedimentos componentes da atividade em consonância com a finalidade que busca, auxiliado pelos hábitos e conhecimentos que possuía anteriormente.

Nosso contexto é o ensino superior e para Dias e Pereira (2020) nele devem ser valorizadas as interações sociais e o trabalho conjunto dos alunos para resolver problemas, uma vez que é por meio dessas interações que suas habilidades cognitivas se

desenvolvem e dão sentido e significado a suas ações. Dentro do processo de ensino-aprendizagem, a interatividade entre professor/aluno e aluno/aluno se mostra uma maneira eficaz de desenvolver o pensamento crítico nestes (BULEGON; TAROUCO, 2015).

A figura 1 traz a representação esquemática das habilidades cognitivas sob a ótica de nosso referencial teórico.

Figura 1 - Habilidades cognitivas sob a ótica do referencial teórico.



Fonte: o autor

Vê-se assim, que a teoria Histórico-cultural de Vygotsky e a teoria da Atividade de Leontiev fornecem os sustentáculos teóricos epistemológicos para compreender o desenvolvimento de habilidades cognitivas e, por conseguinte, do pensamento crítico, pois este se desenvolve a partir do desenvolvimento de habilidades dessa categoria.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

A necessidade do homem de conhecer o mundo e a si mesmo remonta à própria gênese humana. No entanto, o conhecimento verdadeiro tem sua validade condicionada à maneira como se desenvolve o processo de busca deste objetivo. Esta deve se dar a partir de métodos que permitam a obtenção de informações seguras e fidedignas sobre os fenômenos complexos da realidade circundante e do próprio homem. A ciência nasce e evolui para desempenhar essa tarefa.

Na construção do conhecimento, oriundo da pesquisa científica, a maneira como foi construído se reveste de tanta importância quanto o produto final. Esse processo envolve um conjunto de passos onde são utilizados métodos, instrumentos e técnicas que, guiados por um arcabouço teórico, têm por escopo explorar e trazer à tona aspectos dos fenômenos que só podem ser desvelados por força do trabalho do pesquisador.

O processo da pesquisa científica se estrutura a partir da inter-relação entre elementos de três eixos: o domínio conceitual, a realidade investigada e o domínio metodológico.

No primeiro, encontramos os conceitos-chave e os sistemas conceituais utilizados na pesquisa. No segundo, os eventos que contém os fenômenos de interesse do investigador. Por fim, o terceiro que se caracteriza pelo conjunto asserções de valor, asserções de conhecimento, transformações metodológicas e registros de dados (MOREIRA, 2011).

Por óbvio que, devido à infinidade de possibilidades de fenômenos a serem investigados, o número de metodologias possíveis também seja de igual magnitude.

Minayo (2002, p. 16) afirma que “[...] a metodologia inclui simultaneamente a teoria da abordagem (o método), os instrumentos de operacionalização do conhecimento (técnicas) e a criatividade do pesquisador (sua experiência, sua capacidade pessoal e sua sensibilidade)”.

A decisão de adotar essa ou aquela metodologia não pode estar baseada simplesmente no nível de conhecimento que o pesquisador detém sobre os procedimentos, deve, antes, guiar-se pelo que é preciso para obter informações dotadas de densidade e riqueza, que lhe propiciarão a aproximação como o objeto da pesquisa.

Um pesquisador, ao se debruçar sobre um objeto de pesquisa e após definir seus objetivos, deverá se questionar sobre a adequação de, por exemplo, realizar observações sistemáticas, produzir diário de campo, fazer registros audiovisuais, realizar entrevistas,

etc. (GARCEZ; DUARTE; EISENBERG, 2011).

Ao tratar do projeto de pesquisa, Creswell (2007), recomenda que este deve conter uma estrutura que oriente o pesquisador desde a avaliação das ideias filosóficas gerais da pesquisa até os procedimentos de coleta e análise dos dados.

Desde o projeto inicial, nossa investigação passou por uma série de correções de rumo ocasionadas por novas possibilidades que se descortinavam à medida que avançávamos e que acabaram nos direcionando a objetivos mais amplos. De mesmo modo, enfrentamos obstáculos cuja transposição estava além dos nossos domínios. Dessa forma, nosso percurso metodológico foi sendo modificado e redefinido ao longo do trabalho, afinando-se à perspectiva trazida por Monteiro (2007, p. 68), que ensina que “o que há [...] é um caminhando, um caminho da experiência do pesquisar, no qual a meta se constrói no próprio caminhar e o método é a direção de um caminhado”.

O problema científico, linha mestra de nossa pesquisa trata de constructos fortemente impregnados pela subjetividade humana, quais sejam as habilidades cognitivas e o pensamento crítico. Em nosso trabalho, investigamos esse desenvolvimento no contexto da sala de aula, onde os vários aspectos da psique humana se manifestam e se entrelaçam materializando-se na atividade dentro de um ambiente eminentemente social. A aprendizagem e interações socioculturais inerentes a esse ambiente determinam o contexto de nosso estudo. Nosso trabalho buscou responder ao problema científico, perscrutando as percepções dos sujeitos sobre os diferentes aspectos do desenvolvimento das habilidades relacionadas ao pensamento crítico e, por conseguinte, ao desenvolvimento do próprio pensamento crítico. Devido a essas particularidades adotamos, em nossa pesquisa, uma abordagem qualitativa (BELL, 2008; GIL, 2010; SAMPIERI, COLLADO, LUCIO, 2013).

3.1. Caracterização do *Locus* da pesquisa e o contexto do estudo

A pesquisa foi desenvolvida na Universidade Federal de Roraima, no âmbito de algumas disciplinas de Física, sob responsabilidade do Departamento de Física.

Primeira instituição federal de ensino superior a ser implantada no estado, em 1989, a Universidade Federal de Roraima conta, em 2020, com quarenta e sete cursos de graduação e um tecnológico, distribuídos em seus três *campi*. Na pós-graduação são treze mestrados e quatro doutorados entre programas próprios, interinstitucionais e em rede.

O curso de Física, ofertado na modalidade licenciatura, foi um dos primeiros

cursos criados na instituição. O Departamento de Física, ao qual está vinculado, atende, além do próprio curso de Física, outros nove cursos de graduação e um de mestrado. A cada período letivo, o departamento oferta, em média, vinte e cinco disciplinas, distribuídas em trinta turmas. Destas, em torno de dez, atendem aos cursos de Bacharelado em Engenharia Elétrica, Bacharelado em Engenharia Civil, Licenciatura e Bacharelado em Matemática, Licenciatura e Bacharelado em Biologia, Bacharelado em Geologia, Bacharelado em Zootecnia e Licenciatura em Química.

O Departamento contava, no período de nossa pesquisa, com doze professores efetivos. Destes, apenas três cursaram licenciatura na graduação. Quanto à titulação, dois são mestres e dez são doutores, mas apenas um na área da educação. Um dos professores estava em licença médica indeterminada. Todos estão aptos a ministrar qualquer uma das disciplinas sob responsabilidades do departamento. A atribuição das disciplinas aos professores é feita a cada período letivo. Assim, uma vez estabelecido o conjunto de disciplinas a ser ofertado no período seguinte, é realizada uma reunião com todos os professores. Nessa reunião, cada um manifesta suas preferências por esta ou aquela disciplina. Via de regra, a distribuição se dá sem conflitos e cada professor é incumbido de ministrar, em média, duas disciplinas.

A escolha do Departamento de Física da UFRR para investigarmos o fenômeno de nosso interesse derivou-se, de forma natural, do fato de se tratar de nosso ambiente de trabalho. Isto também propiciou à investigação, significativos benefícios como, por exemplo, a facilitação de acessos a documentos e aos professores.

O critério de inclusão nos forneceu um grupo de professores que contemplou uma boa abrangência e diversidade de perfis, pois apresentam diferentes formações e tempos de experiência. Quatro professores atenderam ao critério e todos aceitaram participar da pesquisa. Um dos primeiros desafios, foi harmonizar horários e conveniência dos professores convidados e do pesquisador, mas conseguimos superar as dificuldades e entrevistamos todos.

3.2. Instrumentos e técnicas de coleta de dados

Para qualquer enfoque de pesquisa, a coleta de dados é fundamental. Sob a perspectiva de um enfoque qualitativo, as etapas da investigação se sobrepõem, em um processo não linear e ocorrem nos ambientes onde se dão os eventos e atuam os participantes (SAMPLIERI, COLLADO, LUCIO, 2013).

Essa fase da pesquisa se caracteriza pela utilização, por parte do pesquisador, de métodos, técnicas e instrumentos capazes de captar as informações relevantes para o desenvolvimento da investigação. Para Sampieri, Collado e Lucio (2013), o próprio pesquisador é, a rigor, o instrumento de coleta de dados, pois é ele que recolhe os dados sobre os fenômenos.

Parte essencial da trilha metodológica, a escolha dos métodos para a coleta se subordina ao problema científico e, por conseguinte, aos objetivos da pesquisa, à natureza dos fenômenos e aos participantes. Em nosso trabalho utilizamos diferentes métodos, os quais foram determinados pelo tipo de informação que buscávamos e por sua fonte.

3.2.1. Pesquisa documental – documentos oficiais que dão suporte à pesquisa

A pesquisa documental tem nos documentos sua fonte e “compreende documentos que ainda não foram utilizados como base de uma pesquisa” (MEDEIROS, 2000, p. 46). Esta se assemelha à pesquisa bibliográfica diferindo quanto à natureza das fontes. A pesquisa bibliográfica se caracteriza pela utilização das contribuições de diferentes autores sobre o assunto em tela, ao passo que a pesquisa documental se ocupa de materiais que não foram alvo de nenhum tipo de tratamento analítico (GIL, 2010).

O vocábulo documento, tem sua origem no termo latino *documentum*, que por sua vez deriva de *docere*, cujo significado é ensinar (LE GOFF, 1996). Os documentos são uma importante fonte de onde podem emergir evidências que fundamentem as afirmações do pesquisador (LÜDKE, ANDRE, 1986).

Cellard (2008, p. 295) enfatiza a importância do documento para todo pesquisador nas ciências sociais e afirma que “o documento permite acrescentar a dimensão do tempo à compressão do social”.

Como primeiro passo de nossa caminhada, realizamos uma pesquisa no projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Física da UFRR e nos documentos oficiais que regem a educação brasileira a ele relacionados. Para Lima (2010), os documentos oficiais, moduladores de práticas, são resultados de contextos históricos e envolvem discursos em sua composição, revelando, de forma parcial o contexto onde se instauram. Por isso, não devem ser analisados de maneira reducionista.

Por se proporem a regular situações sociais, os documentos oficiais podem provocar reações distintas entre os que por eles são atingidos. Nesse sentido, Le Goff (1996) alerta que os documentos não são inócuos, pois trazem em seu bojo as marcas das

sociedades que os produziram. Além disso, carregam influências das épocas em que vigeram.

Os documentos de nosso interesse pertencem a esfera educacional. Eles trazem metas, objetivos e diretrizes que orientam a estruturação da educação. São preceitos das mais variadas naturezas que, de maneira articulada, apontam os caminhos para o estabelecimento do arcabouço educacional do país.

A escolha dos documentos a serem analisados foi guiada por nosso objeto de estudo, o que nos levou a considerar somente a parcela desse conjunto que se relaciona aos aspectos vinculados ao processo ensino-aprendizagem, no contexto da Física. Assim, analisamos a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Física - DCNCF (BRASIL, 2002a), as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica - DCNFPEB (BRASIL, 2002b) e os projetos pedagógicos do curso de Física da UFRR (UFRR, 2002; UFRR, 2014).

3.2.2. Entrevistas – professores

Para coletar as informações oriundas dos professores, utilizamos a técnica da entrevista. Esta é um dos mais importantes meios de coleta de dados da pesquisa social conforme afirmam, entre outros, Goode e Hatt (1952), Lakatos e Marconi (2003) e Gil (2010). Essa importância se justifica na sua capacidade de captar dados subjetivos.

Álvarez Gayou (2003) pondera que a entrevista se configura como uma conversa dotada de uma estrutura e que se dirige a um propósito. Servindo aos objetivos da pesquisa qualitativa, essa técnica busca entender o mundo a partir da perspectiva do entrevistado e trazer à tona os significados de suas experiências.

Nos ensinamentos de Cruz Neto (1994), encontramos que a entrevista, procedimento mais comumente utilizada em trabalhos de campo, se configura como técnica, por meio da qual, o pesquisador obtém informações a partir das falas dos atores sociais.

Outros vários autores a exemplo de Haguette (1999), Lakatos e Marconi (2003) e Gil (2010), trazem definições para a entrevista que, em essência, são caracterizadas por dois elementos essenciais: o estabelecimento de uma relação interpessoal e a troca de informações.

No âmbito da pesquisa científica, a entrevista deve ser realizada a partir de princípios metodológicos estabelecidos e aceitos pela comunidade científica. Autores como Richardson (1999), Bourdieu (2008), Gil (2010), Goldenberg (2011), Sampieri, Collado e Lucio (2013) e outros tantos trazem orientações de como proceder em uma entrevista.

Há, também, por parte dos autores, caracterizações da entrevista que são classificadas segundo diferentes aspectos. Goode e Hatt (1952, p. 184, tradução nossa) sintetizam afirmando que “existem muitos tipos de entrevista, com variados propósitos”.

A entrevista, como técnica de coleta de dados possui características próprias que precisam ser consideradas pelo pesquisador, sob pena de prejudicar a qualidade e a confiabilidade dos dados obtidos.

Goldenber (2011), ao questionar o grau de confiabilidade das respostas, alerta que o pesquisador deve considerar que está lidando com aspectos que as pessoas desejam revelar, outras vezes ocultar e com a imagem que querem projetar de si mesmas e dos outros. Lembra também que a personalidade e a postura do entrevistador podem afetar as respostas fornecidas.

A opção da entrevista como forma de coletar dados, que nos permitissem investigar a percepção dos professores sobre o nosso objeto de estudo, se justifica no fato de que se trata de algo que não pode ser observado ou, no mínimo, é de muito complexa observação e a utilização de outros meios como um questionário, por exemplo, limitaria muito o alcance na coleta. Assim, optamos pela entrevista, pois ela nos permite obter as informações diretamente da fonte e de forma detalhada.

Utilizamos a entrevista dita semiestruturada ou focalizada (LAKATOS, MARCONI, 2003; GRINNELL, UNRAU, 2008). Esta se caracteriza por ser guiada por um roteiro flexível, ou seja, o pesquisador elabora um conjunto de perguntas, mas, durante a entrevista, pode realizar outras a fim de esclarecer algum ponto ou explorar algum aspecto trazido à tona pelo entrevistado. Nesse tipo de entrevista, o pesquisador tem a liberdade de guiar a conversa para que não haja desvios indesejados ao tema.

O roteiro por nós utilizado (Apêndice A), foi composto por quatorze perguntas e, além da qualificação do entrevistado, continha questões orientadas a três objetivos. Um estava dirigido a conhecer a percepção do professor sobre o pensamento crítico. Outro, saber que importância ele atribuía a esse pensamento e, o último, era conhecer o entendimento do professor sobre a possibilidade de desenvolver o pensamento crítico nas suas aulas.

Como balizadores de nosso procedimento durante as entrevistas, adotamos alguns dos elementos orientadores trazidos por Rogers e Bouey (2005, *apud* Sampieri, Collado e Lucio, 2013). Dessa forma, ao iniciarmos as entrevistas não tínhamos definição de quando se daria seu final. Isso aconteceu, de acordo com o andamento da conversa e a avaliação do entrevistador.

Foram realizadas quatro entrevistas. A primeira delas foi realizada em duas etapas, pois, após a transcrição, percebemos que havia alguns pontos que necessitavam ser explorados pormenorizadamente. As demais aconteceram em seção única.

O fato dos entrevistados e entrevistador serem colegas propiciou um caráter menos formal às conversas, o que contribuiu muito para a obtenção das informações desejadas.

3.3. Análise dos Dados

No processo investigativo, a análise dos dados constitui a etapa em que o pesquisador procura organizar, de forma sistemática, o material coletado. O objetivo é extrair os elementos que lhe permitirão aumentar sua compreensão sobre o objeto de estudo.

Há autores que dividem esta etapa em análise e interpretação dos dados. Gil (2010) aponta essa diferença quando afirma que o objetivo da análise dos dados é organizar estes de maneira que permitam a extração de respostas ao problema científico. A interpretação, por sua vez, se dirige a uma busca por um sentido mais abrangente das respostas que se dá por intermédio do estabelecimento de um liame deste com outros conhecimentos já estabelecidos.

Outros, como Minayo (2002), com cujo pensamento concordamos, compreendem a análise em um sentido mais abrangente que tem a interpretação como parte integrante.

3.3.1. Análise dos documentos oficiais

Para analisarmos os documentos, servimo-nos da análise textual discursiva na perspectiva de Moraes (2003). Para esse autor, a análise textual discursiva consiste em abordagem que transita entre a análise de conteúdo e a análise de discurso, duas formas consagradas de análise de dados na pesquisa qualitativa.

Trata-se de um processo composto por três etapas em cuja primeira, o texto ou unidade de contexto é separado em unidades de análise. Essa etapa, que precisa ser feita com intensidade e profundidade e os textos devem ser examinados em seus detalhes, desmontados e separados em unidades de significado que são enunciados que fazem referência aos fenômenos estudados. Estas unidades de significado ou unidades de análise podem gerar novos conjuntos de unidades provenientes da “interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador” (MORAES, GALIAZZI, 2006, p.118).

Em um passo seguinte, é feita a articulação de significados semelhantes que podem dar origem a várias categorias de análise. Aqui, busca-se a construção de relações entre as unidades de significado combinando-as e classificando-as a fim de reuni-las em conjuntos mais complexos, as categorias de análise. A essa etapa é chamada *categorização*.

Por fim, a partir das categorias e em um movimento de interpretação e produção de argumentos, onde a análise se desloca do empírico para a abstração teórica, o pesquisador gera metatextos analíticos que irão compor os textos interpretativos (MORAES, 2003).

3.3.2. Análise das Entrevistas com os professores

Para analisar as entrevistas realizadas com os professores adotamos a Análise de Conteúdo proposta por Moraes (1999). A análise de conteúdo é entendida como conjunto de técnicas destinado a desvelar o teor explícito ou latente das mensagens, bem como seus sentidos e significados, tem suas raízes em tempos imemoriáveis.

A preocupação em trazer à tona a significação de mensagens, informações e enunciado de discursos, caracterizada na tentativa de definir símbolos, sinais e mensagens emanadas da divindade, é muito mais antiga que as discussões voltadas para a determinação dos pressupostos teóricos, epistemológicos e procedimentais que devem guiar a tarefa (FRANCO, 2018).

Entretanto, as características e diferentes abordagens da técnica da análise de conteúdo, foram desenvolvidas, especialmente, no decorrer do século XX (MORAES, 1999).

Bernard Berelson, um dos precursores da análise de conteúdo a definiu como “uma técnica de pesquisa para uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa do

conteúdo manifesto da comunicação” (BERELSON, 1952, *apud* KRIPPENDORFF, 2004, p. 19, tradução nossa.)

Uma das autoras mais citadas sobre o tema é Lawrence Bardin. Para ela, a análise de conteúdo trata-se de:

Um conjunto de técnicas de análise de comunicação visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 2016, p.42)

Moraes (1999), defende que a análise de conteúdo se trata de mais do que uma simples técnica de análise de dados. Ela representa uma abordagem metodológica com peculiaridades e que pode ser considerada como um único instrumento caracterizado por um grande número de formas variadas com um grande campo de aplicação.

O autor propõe um método de análise conteúdo constituído de cinco etapas:

- **Preparação das informações:** Nesta etapa, é feita a identificação das amostras e a codificação dos materiais.
- **Unitarização ou transformação do conteúdo em unidades:** Aqui são definidas as unidades de análise, também conhecidas como unidades de registro ou unidades de significado.

As unidades de análise são elementos unitários de conteúdo que, em um momento posterior, serão submetidos à classificação ou categorização.

- **Categorização ou classificação das unidades em categorias:** Esse procedimento consiste em agrupar os dados levando-se em conta a parte comum entre eles, segundo critérios estabelecidos pelo pesquisador. Estes podem ser definidos *a priori* ou durante o processo.
- **Descrição:** Esta é a primeira fase da comunicação dos resultados e ocorre após a definição das categorias e a respectiva identificação do material constituinte. A cada uma das categorias corresponderá um texto sintetizando o conjunto de significados encontrados nas unidades de análise nela agrupadas.
- **Interpretação:** Etapa que completa a comunicação dos resultados, a interpretação emerge da exploração dos significados presentes nas categorias de análise à luz da fundamentação teórica.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

4.1. Documentos oficiais relacionados ao curso de Física da UFRR

A fim de responder à primeira das questões norteadoras e, portanto, recolher informações que nos permitissem buscar as respostas que atenderiam nosso problema científico, realizamos a análise do projeto pedagógico do curso, bem como de outros documentos oficiais que com ele guardam relação.

A análise teve por finalidade identificar se esses documentos possuem elementos que, direta ou indiretamente, estejam vinculados ao desenvolvimento ou exercício do pensamento crítico ou das habilidades a ele relacionadas, conforme estabelece Facione (2015).

O foco dessa etapa da investigação era analisar o atual projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Física, da UFRR. Entretanto, ao iniciarmos nossa pesquisa documental, entendemos que era necessário examinar, além deste, todos os anteriores, desde sua criação, a fim de analisarmos-los dentro de uma dimensão histórica.

Tendo em vista que o projeto atualmente em vigor é resultado de um mandamento da Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Física (BRASIL, 2002a), que por sua vez é fruto de uma determinação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (BRASIL, 1996), estas também deveriam fazer parte do *corpus* dessa etapa de nossa investigação, assim como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2002b) que, a despeito de já terem sido revogadas, estavam em vigência à época da elaboração do projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Física da UFRR.

O primeiro passo foi a busca e organização dos documentos a serem analisados e, já na ação inicial dessa etapa, nos deparamos com o primeiro obstáculo. Este surgiu quando, na procura pelos projetos pedagógicos do curso de Física da UFRR, verificamos que apenas os dois últimos estão disponíveis no site do Departamento de Física.

Sabíamos que os projetos pedagógicos dos cursos são submetidos à aprovação do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão – CEPE da universidade, portanto, ali seria o lugar onde acreditávamos poder encontrar os demais projetos de nosso interesse.

Acessamos o *site* do referido conselho e buscamos no índice de resoluções, aquelas que se referiam ao curso de Licenciatura em Física. Encontramos doze resoluções.

Após a leitura das ementas desses documentos, selecionamos quatro que faziam menção ao projeto pedagógico de curso. Foram selecionados os seguintes documentos:

Resolução 014/90 – CEPE (UFRR, 1990), que criava o curso de Licenciatura Plena em Física; Resolução 045/96 – CEPE (UFRR, 1996), que alterava a grade curricular (*sic*) do curso; Resolução 094/97 – CEPE (UFRR, 1997), que também alterava a grade curricular (*sic*) do curso; Resolução 013/2002 – CEPE (UFRR, 2002), que aprovava um novo projeto pedagógico do curso e a Resolução nº 028/2014-CENS/CEPE/UFRR (UFRR, 2014), que aprovou o projeto vigente.

Via de regra, as resoluções disponíveis *on line* trazem, além do documento principal, os anexos que a este se aderem. Ocorre que apenas as resoluções 013/2002 – CEPE (UFRR, 2002) e 028/2014 – CENS/CEPE/UFRR (UFRR, 2014), estavam acompanhadas do anexo, no caso, os projetos pedagógicos do curso. As demais, ainda que mencionassem que tal projeto se encontrava anexo, não o traziam efetivamente.

Acreditávamos que os documentos físicos originais deveriam estar acompanhados de seus anexos. Dessa forma, nos dirigimos pessoalmente à secretaria dos Conselhos Superiores da UFRR e solicitamos, da pessoa encarregada, os originais dos documentos de nosso interesse ali arquivados. Fomos informados que deveríamos agendar um horário para que pudéssemos ter acesso ao material. O horário foi agendado e, na data marcada, retornamos.

Após algum tempo de garimpagem¹, encontramos todos os documentos previamente selecionados. Contudo, para a nossa surpresa, também aos originais não estavam apensados os anexos por eles mencionados.

Um pouco frustrados, procuramos a secretária que nos disse que não sabia informar onde estariam tais anexos. Explicou-nos que o material, que agora se encontrava ali armazenado e organizado, somente começara a sê-lo há poucos anos e que, ao longo do tempo, algumas coisas se extraviaram. Dispúnhamos de documentos que mencionavam os projetos pedagógicos antigos, mas não tínhamos acesso a estes.

Procuramos outras pessoas da instituição que pudessem dar alguma indicação do paradeiro de tais documentos. Em uma dessas conversas, com uma funcionária que atuava na UFRR desde seus primórdios, foi-nos dito que, nos primeiros tempos da universidade, tudo era muito precário. Não havia estrutura adequada nem um número de funcionários efetivamente necessários e o serviço de arquivamento era bastante deficitário.

Diante desse imprevisto, tentamos junto ao site do MEC encontrar os documentos faltantes, mas também essa estratégia se mostrou infrutífera.

1 Metáfora utilizada por Mitsuko Antunes (PIMENTEL, 2001, p. 180)

Como última tentativa de localizarmos os documentos, procuramos o departamento de Química. Este curso, bem como o de Física, fora criado por meio da mesma portaria, a qual mencionava que ambos os projetos pedagógicos estariam anexos. Dessa forma, supomos que o departamento de Química teria uma cópia da portaria, bem com seus anexos. Contudo, ao procurarmos aquele departamento, encontramos a cópia física da referida portaria, mas havia somente o projeto pedagógico do curso de Química, em anexo.

Apesar de não conseguirmos o projeto pedagógico do curso de Física, a descoberta do projeto pedagógico do curso de Química ajudou-nos, de alguma maneira, pois tal projeto resumia-se à “grade de disciplinas” (*sic.*) e algumas informações básicas sobre o curso tais como, duração e carga horária. Não havia nenhuma informação sobre os alunos, perfil dos egressos ou as finalidades do curso, por exemplo. Com isso, inferimos que, uma vez que os projetos dos dois cursos foram elaborados e aprovados no mesmo período, o projeto da Física também deveria ser da mesma forma, ou seja, sem informações que pudessem contribuir de maneira mais efetiva com nosso trabalho.

Flick (2009), anota que a indisponibilidade dos documentos necessários é um dos problemas que podem ser enfrentados pelo pesquisador ao trabalhar com esse tipo de fonte. Assim dispúnhamos de apenas dois projetos pedagógicos para analisar.

O passo seguinte foi buscar os demais documentos públicos. Estes, por terem um alcance nacional, podem ser encontrados facilmente em sites da internet. A localização desses documentos não apresentou nenhum problema.

Após a reunião de todos os documentos que compuseram nosso *corpus*, passamos à fase de *desconstrução e unitarização* (MORAES, 2003), de cada um deles. O passo inicial foi proceder uma primeira leitura de caráter exploratório, a fim de detectar os pontos onde o assunto de nosso interesse fora tratado.

Toda leitura se dá sob a égide de alguma base teórica (MORAES, 2003). As nossas estiveram pautadas na perspectiva teórica trazida por Facione (2015), de que o pensamento crítico é estruturado a partir da mobilização de habilidades cognitivas específicas e que o pensar criticamente está vinculado a determinados modos de atuação do indivíduo. A partir daí, em um processo de fragmentação dos textos, buscamos os significados (MORAES, 2003) que atendiam nosso objetivo, ou seja, buscamos identificar todas as menções, diretas ou indiretas, ao pensamento crítico, às habilidades a ele relacionadas e às formas de atuação do indivíduo que se relacionam, de alguma maneira, a esse pensamento ou às habilidades envolvidas. A escolha das unidades de

significado esteve pautada, além da base teórica, na nossa capacidade interpretativa (MORAES, 2003).

A partir desses fragmentos de texto ou unidades de análise, organizamos uma tabela com a transcrição do trecho e o documento ao qual pertencia. Para isso, adotamos uma codificação para identificar a origem de cada unidade.

No passo seguinte, partindo da similaridade entre os significados encontrados em cada um deles, reunimos os excertos nas categorias de análise primárias. Essas categorias iam surgindo à medida que íamos procedendo a análise. Moraes (2003, p. 195) denomina esse tipo de categoria de emergente e explica que “uma pesquisa também pode pretender construir as categorias, a partir da análise. Nesse caso as unidades de análise são construídas com base nos conhecimentos tácitos do pesquisador, sempre em consonância com os objetivos da pesquisa”.

Após a definição das categorias primárias, para cada uma delas, construímos um núcleo de significação, baseando-nos em uma proposta de Aguiar e Ozella (2006). O núcleo de significação é uma descrição da categoria, que carrega uma interpretação elaborada a partir dos significados extraídos das unidades de análise que a compõem. No passo seguinte, agrupamos as categorias primárias em categorias finais, a partir da similaridade de seus núcleos de significação.

A análise dos documentos, devido à natureza destes, deu-se levando em conta a relação que estes guardam entre si, pois todos, de alguma maneira, preconizam aspectos do processo de ensino-aprendizagem.

Por uma opção metodológica, mostraremos, a seguir, a análise dos documentos de forma individualizada.

4.1.1. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

Após trinta e cinco anos sendo orientada e organizada pela Lei Federal nº 4024/61, a educação brasileira recebe a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, promulgada em 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 1996) pelo então presidente Fernando Henrique Cardoso.

Diante de um cenário repleto mudanças sociais efervescentes sob os auspícios da Constituição Federal de 1988, a promulgação da LDB foi consequência de uma política educacional que se propunha a redirecionar a educação no país. Como afirma Azevedo (2001, p.17) “no Brasil, tal como em outras realidades, a questão educacional emerge

como um tema socialmente problematizado no bojo da própria estruturação do Estado-Nação”.

A lei, que inaugurava uma nova página na educação brasileira, vinha substituir a antiga elaborada, bem como suas alterações, sob o manto do regime militar (SILVA, 1998).

A nova LDB é um dos marcos da educação brasileira. Longe de ser uma unanimidade, foi alvo de inúmeras críticas à época, mas teve, no entanto, alguns méritos reconhecidos (SILVA, MACHADO, 1998).

Ao entrar em vigor, a LDB revogou os dispositivos legais que regulavam a educação até então. Entre outras coisas, a nova legislação trazia modificações na estrutura curricular dos cursos de graduação, pois substituíu os chamados currículos mínimos por diretrizes curriculares. Também repassava às instituições a tarefa de elaborar os seus currículos e programas, conforme as diretrizes gerais, as quais ainda seriam elaboradas por comissões especialmente designadas para tal. As diretrizes seriam posteriormente homologadas pelo Conselho Nacional de Educação (CAMPANERUT, FALJONI-ALÁRIO, 2003).

Atendendo aos nossos objetivos regidos pela questão norteadora atinente, analisamos a LDB a fim de identificarmos se e de que modo ela contempla o pensamento crítico. Como nosso interesse se circunscreve às disciplinas ministradas para alunos de graduação, entre estes os de cursos de licenciatura, delimitamos nossa análise aos recortes da lei referentes à educação de modo geral, ao ensino médio e à educação superior. Os itens analisados foram os seguintes: Título I – Da Educação; Título II – Dos Princípios da Educação Nacional; Título V, Capítulo II – Da Educação Básica, Seção I – Disposições Gerais, Seção IV – Do Ensino Médio; Capítulo IV – Da Educação Superior.

Do processo de desconstrução do texto e unitarização resultaram trinta unidades de análise. Estas foram agrupadas em dezenove categorias primárias. Após a elaboração dos núcleos de significação, as categorias primárias foram agrupadas em três categorias finais: educação como meio de preparação para atividade laboral, educação como preparação para a vida em sociedade e o pensamento crítico como finalidade da educação.

O quadro 1 mostra as categorias primárias, os núcleos de significação e as categorias finais.

Quadro 1 - Categorias e núcleos de significação – LDB.

Categorias Primárias	Núcleo de Significação	Categorias Finais
Educação vinculada ao trabalho. A educação tem por finalidade a qualificação para o trabalho. A educação vinculada aos processos produtivos. A educação para inserção profissional.	A educação é vinculada ao desenvolvimento de atividades laborativas e revela a intenção do legislador de, por meio da educação, dotar o indivíduo das condições para desempenhar atividades de trabalho.	Educação como preparação para atividade laboral.
Educação vinculada à prática social. Educação tem por finalidade o pleno desenvolvimento do indivíduo. Educação tem por finalidade o preparo para o exercício da cidadania. A liberdade como princípio da educação. A pluralidade de ideias como princípio da educação. Valorização da vivência extraescolar. A educação deve abranger o conhecimento da realidade social e política. A educação deve considerar a variedade étnica e cultural. A educação deve abranger valores fundamentais ao interesse social. A educação deve considerar a realidade social. A educação como forma de aprimoramento ético da pessoa humana. Educação como forma de preparação para a participação social. Estímulo ao conhecimento dos problemas que afligem a sociedade.	A educação é apontada como forma de integrar o indivíduo à sociedade. Essa integração almejada se refere a uma participação social efetiva e que o indivíduo contribua para sociedade em vez de ser uma carga para ela, como defende Facione (2015).	Educação como preparação para a vida em sociedade.
A educação como forma de aprimorar o pensamento crítico. O desenvolvimento do pensamento crítico como finalidade da educação.	O texto faz menção explícita ao pensamento crítico e coloca este como uma das finalidades da educação.	Pensamento crítico como finalidade da educação.

Fonte: elaborado pelo autor.

A seguir, descrevemos (MORAES, 2003) as categorias finais encontradas.

- **Educação como preparação para atividade laboral**

A história da atividade laboral humana mostra que, com o passar do tempo e o desenvolvimento das sociedades, foram aumentando e se diversificando as exigências de qualificação profissional.

Especialmente na contemporaneidade, essas exigências assumem dimensões

superlativas. Para atender a uma demanda cada vez mais urgente de conhecimentos, competências e habilidades específicas que possam fazer frente a evolução vertiginosa da tecnologia e dos seus efeitos sobre o trabalho, é essencial que os sujeitos sejam críticos, reflexivos e que pautem suas decisões em evidências científicas (OLIVEIRA et al., 2016).

Facione (2015, p.1, tradução nossa) chama à reflexão questionando:

Não é uma política social mais inteligente investir na educação das futuras forças de trabalho, em vez de ter que arcar com custos financeiros e suportar os encargos fiscais e sociais associados a problemas de saúde pública, fragilidade econômica, crime ou pobreza passível de ser evitada?

Assim, parece irrefutável a vinculação entre a necessidade de o sujeito estar preparado para pensar criticamente e a possibilidade de ocupar seu espaço no mercado de trabalho, cada vez mais exigente e competitivo. A educação, ainda que possua objetivos muito além, assume papel preponderante nesse processo. Ser educado e fazer juízos acertados não é uma garantia de êxito na vida profissional, mas certamente, garante mais chances de que isso aconteça (FACIONE, 2015).

A LDB, nos trechos analisados, recebe essa visão e reitera repetidas vezes a importância da educação como preparadora dos indivíduos para uma vida laboral. Podemos ver, a título de exemplo, que isso acontece logo no parágrafo segundo de seu artigo introdutório, quando estabelece que “*a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho [...]*” (BRASIL, 1996, p. 8). Outro exemplo pode ser encontrado no art. 3º, inciso XI, quando a norma elege, entre os princípios que regem a educação, a “*vinculação entre a educação escolar, o trabalho [...]*” (BRASIL, 1996, p. 9).

Assim, vê-se que a lei maior da educação brasileira concede acentuada importância ao papel da educação como preparadora para as atividades laborais.

- **Educação como preparação para a vida em sociedade**

O pensamento crítico se reveste de vital importância para a vida cotidiana na medida em que, se as pessoas pensam criticamente, podem tomar melhores decisões. Por intermédio do pensar criticamente podemos compreender os diferentes contextos e atuar positivamente sobre estes, de forma a contribuir para a realidade social.

Facione (2015) afirma que ensinar as pessoas a tomarem boas decisões significa prepará-las para melhorarem seus próprios futuros e tornarem-se cidadãos aptos a contribuir para a sociedade em vez de serem fardos para ela.

A sociedade moderna, chamada sociedade da informação está mergulhada em um processo de mudanças rápidas e permanentes. Estas atingem os campos social, político e cultural. Assim, a profusão de informações a que as pessoas estão sujeitas, aliada ao surgimento de novos problemas sociais, nos permite afirmar que temos que aprender a conviver com a pluralidade de perspectivas, por isso é necessário ensinar o pensamento crítico para que não tenhamos meros receptores passivos e acríticos (PAZ, MOLINA, SÁNCHEZ, 2011).

Dito de outra forma, é deveras importante que os indivíduos sejam capazes de pensar criticamente sobre sua realidade circundante e, assim, poderem tomar atitudes conscientes que possam contribuir para a construção de uma vida em sociedade melhor para todos. E é a educação a mola propulsora capaz de fornecer condições para que esse modo de pensar reflexivo se desenvolva.

Segundo o grupo de *experts* (FACIONE, 2015), o pensamento crítico é essencial para tenhamos uma sociedade racional e democrática. Na defesa desse entendimento, argumentam que, em uma sociedade em que as pessoas abandonassem o pensamento crítico, os eleitores não fariam boas escolhas e não teriam capacidade de perceber e cobrar responsabilidades sobre as ações danosas de seus representantes. Os operadores da justiça não seriam capazes de analisar e avaliar evidências ou promover investigações racionais. A economia global seria afetada, pois as pessoas envolvidas no comércio internacional não seriam capazes, por exemplo, de analisar tendências de mercado, de avaliar as flutuações dos interesses ou de explicar os fatores que influenciam a produção e distribuição de matérias-primas.

Em síntese, em uma sociedade que não valorizasse e cultivasse o pensamento crítico, não seria possível defender e exigir formas democráticas de governo. Além disso, com o tempo, os sistemas judicial e econômico entrariam em colapso.

Preparação para a vida em sociedade é a categoria final que mais reuniu categorias iniciais e unidades de análise. A LDB (BRASIL, 1996) é, até certo ponto, repetitiva em preconizar a educação como elemento essencial para a vida em sociedade e para a construção, efetivação e exercício da cidadania pelo indivíduo.

Já no seu art. 1º, parágrafo segundo, afirma que “*a educação escolar deverá vincular-se [...] à prática social*” (BRASIL, 1996, p. 8). No art. 26, parágrafo primeiro estabelece que “*os currículos [...] devem abranger, obrigatoriamente, [...] o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil*” (BRASIL, 1996, p.19).

No *caput* de seu art. 2º, a peça mandamental ordena que a “*educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade [...] seu preparo para o exercício da cidadania [...]*” (BRASIL, 1996, p.8). O mesmo fundamento é encontrado no art. 22, *caput*, que impõe “*a educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania [...]*” (BRASIL, 1996, p.17).

Esses são apenas alguns dos muitos trechos em que a lei declara a vinculação entre a educação e a vida em sociedade.

A educação como preparação para a atividade laboral, assim como preparação para a vida em sociedade, que surgiram da análise da LDB (BRASIL, 1996), foram também contempladas pela Constituição Federal Brasileira que, em seu art. 205, estabelece a educação como direito universal, dever do Estado e da família e que deve ter como objetivo “o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1988).

- **O pensamento crítico como finalidade da educação**

Essa categoria surgiu naturalmente a partir das primeiras leituras do texto. Nas categorias anteriores, o pensamento crítico é aludido de forma indireta. Esta categoria, contudo, emergiu dos extratos em que há uma menção direta ao constructo.

A LDB faz referência direta ao pensamento crítico quando estabelece, em seu art. 35, III, que uma das finalidades do ensino médio é “*o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico*” (BRASIL, 1996, p. 24, grifo nosso).

Em seu art. 43, I, a norma mais uma vez alude ao tema ao tratar da educação superior determinando que esta tem como finalidade “*estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo*” (BRASIL, 1996, p. 32, grifo nosso).

Em ambos os fragmentos, temos finalidades da educação. Estas são, segundo Carneiro (2010, p. 41) “[...] alinhamentos para orientar a organização e o funcionamento dos sistemas educativos, tendo em vista o cidadão que a escola se propõe a formar”.

Pode-se ver que, ao colocar o desenvolvimento do pensamento crítico entre as finalidades da educação, a LDB estabelece de forma inequívoca a importância deste para a sociedade.

Uma sociedade plural, justa e igualitária se constrói a partir de indivíduos dotados de pensamento crítico. Este lhes permite ter consciência de sua cidadania e atuar construtivamente para o bem comum. Isso está em total consonância com o que estabelece a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO (2009) quando preconiza que os centros de educação superior devem, no desempenho de suas funções precípuas, promover o pensamento crítico e a cidadania ativa.

Assim, considerando que a formação desses indivíduos se dá pela educação, nos parece uma consequência lógica a norma que regulamenta e dirige a educação brasileira estabelecer o pensamento crítico como uma das metas dessa educação.

4.1.2. As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Física – DCNCF

Com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (BRASIL, 1996), houve modificações em toda a educação brasileira. Um dos principais aspectos afetados pela nova legislação foi a estrutura curricular dos cursos de graduação. Em substituição aos currículos mínimos, os cursos de graduação passariam a ser orientados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais.

A LDB conferia uma maior flexibilidade à organização os cursos de graduação. Isso vinha ao encontro

[...] da necessidade de uma profunda revisão de toda a tradição que burocratiza os cursos e se revela incongruente com as tendências contemporâneas de considerar a formação em nível de graduação como uma etapa inicial da formação continuada; bem como à crescente heterogeneidade tanto da formação prévia como das expectativas e dos interesses dos alunos (BRASIL, 2001b, p. 87).

Para os cursos de Física, as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCNCF (Brasil, 2002a) entraram em vigor a partir da publicação da resolução CNE/CES 9, de 11 de março de 2002. O documento trazia orientações para a elaboração dos projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura e bacharelado em Física.

Da primeira etapa da análise realizada na peça normativa, qual seja a desconstrução do texto, resultaram dezoito unidades de análise. A partir destas, surgiram seis categorias primárias que, por sua vez, restaram agrupadas em três categorias finais: resolução de problemas, habilidades do pensamento crítico e vida em sociedade.

O quadro 2 mostra as categorias e os núcleos de significação.

Quadro 2 - Categorias e núcleos de significação - DCNCF.

Categorias Primárias	Núcleo de Significação	Categorias Finais								
Capacidade para resolver problemas.	O texto faz alusão à resolução de problemas.	Resolução de problemas								
Presença da investigação em todas as atividades.			Menção indireta às habilidades do pensamento crítico.	As habilidades do pensamento crítico são aludidas de maneira indireta.	Habilidades do pensamento crítico	Menção direta às habilidades do pensamento crítico.	As habilidades do pensamento crítico aparecem de forma explícita.	Importância da leitura.	O texto faz alusão a capacidade do aluno de ler e interpretar textos.	Adaptação às mudanças da sociedade.
Menção indireta às habilidades do pensamento crítico.	As habilidades do pensamento crítico são aludidas de maneira indireta.	Habilidades do pensamento crítico								
Menção direta às habilidades do pensamento crítico.	As habilidades do pensamento crítico aparecem de forma explícita.									
Importância da leitura.	O texto faz alusão a capacidade do aluno de ler e interpretar textos.									
Adaptação às mudanças da sociedade.	O texto faz alusão à capacidade do profissional se adaptar às novas funções sociais emergentes da era moderna.	Educação como preparação para a vida em sociedade								

Fonte: elaborado pelo autor.

A seguir, trazemos a descrição das categorias finais encontradas.

• **Resolução de Problemas**

Facione (2015) identifica a resolução de problemas como umas das atividades humanas onde a mobilização do pensamento crítico é essencial. Tal atividade pode dar-se de maneira individual ou compartilhada, entretanto, segundo o autor, em ambas as possibilidades, um desfecho em uma solução efetiva não prescinde de um pensar crítico.

Carbogim, Oliveira e Püschel (2016, p.1), ao estudarem o pensamento crítico, concluem que este “é uma habilidade cognitiva que envolve análise, raciocínio lógico e julgamento clínico, orientado para resolução de problemas [...]”.

Na verdade, a maioria das definições de pensamento crítico incluem a resolução de problemas como umas habilidades do raciocínio de ordem superior que, junto a outras, caracterizam essa forma de pensar (ANGELO, 1995).

Um dos principais objetivos das instituições de educação superior é “formar alunos capazes de argumentar sobre suas ideias, avaliar o que é dito pelos outros e raciocinar com rigor científico em qualquer disciplina, mas fundamentalmente capazes de tomar decisões sólidas e resolver problemas de maneira eficaz” (Tovar, 2014, p. 11).

Na análise das DCNCF/2002, encontramos referências à resolução de problemas de forma direta e indireta.

Estas referências aparecem de forma direta, por exemplo, em trechos como “*diagnosticar, formular e encaminhar a solução de problemas físicos, experimentais ou teóricos, práticos ou abstratos, fazendo uso dos instrumentos laboratoriais ou matemáticos apropriados*” (BRASIL, 2002a, p. 4).

Entretanto, encontramos também outras referências que apontam a resolução de problemas de forma oblíqua. Estas aparecem nas menções à pesquisa, por exemplo. Ao tratar do perfil dos formandos, as diretrizes asseveram que “*em todas as suas atividades a atitude de investigação deve estar sempre presente*” (BRASIL, 2002a, p.3). A relação entre pesquisa e resolução de problemas é tratada por Booth, Coulomb e Williams (2007, p. 8) quando ensinam que “*pesquisar é simplesmente reunir informações necessárias para encontrar resposta para uma pergunta e assim chegar à solução de um problema*”.

- **Habilidades relacionadas ao pensamento crítico**

Essa categoria também surge de forma natural, quando analisamos o texto a partir da perspectiva de Facione (2015). As habilidades essenciais do pensamento crítico, por ele apresentadas, serviram de orientação para chegarmos às unidades de análise que compõem a categoria.

No texto, assim como ocorrido na definição de outras categorias, encontramos menções diretas e indiretas às habilidades mencionadas.

Em trechos como “[...] *descrever e explicar fenômenos naturais, processos e equipamentos tecnológicos em termos de conceitos, teorias e princípios físicos gerais*” (BRASIL, 2002a, p.4, grifo nosso) ou a “*monografia deve apresentar a aplicação de procedimentos científicos na **análise** de um problema específico*” (BRASIL, 2002a, p. 8, grifo nosso), temos a referência direta a habilidades do pensamento crítico, segundo a ótica de Facione (2015).

Noutros recortes, como “[...] *compreendendo a Ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos sociopolíticos, culturais e econômicos*” (BRASIL, 2002a, p.4) ou “*utilizar a linguagem científica na expressão de conceitos físicos, na descrição de procedimentos de trabalhos científicos e na divulgação de seus resultados*” (BRASIL, 2002a, p. 4), podemos encontrar a menção indireta às habilidades de interpretação explicação, respectivamente.

- **Educação como preparação para a vida em sociedade**

Um dos aspectos estabelecidos pelas DCNCF/2002 (BRASIL,2002a) é o

direcionamento para a formação de profissionais capazes de atuar construtivamente na sociedade. Ao falar sobre a formação que as instituições de ensino devem proporcionar ao físico, recomendam que devem ser consideradas tanto as formas tradicionais de atuação, quanto as novas demandas, pois “*em uma sociedade em rápida transformação, como esta em que hoje vivemos, surgem continuamente novas funções sociais [...]*” (BRASIL, 2002a, p. 3).

Esse mesmo enfoque aparece também, quando são estabelecidas as competências essenciais do físico. O texto preconiza que os profissionais da física deverão ser capazes de “*desenvolver uma ética de atuação profissional e a consequente responsabilidade social, compreendendo a Ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos sociopolíticos, culturais e econômicos*” (BRASIL, 2002a, p. 4).

Essa categoria também surgiu e foi descrita na análise da LDB, realizada anteriormente.

4.1.3. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica – DCNFPEB

Em uma etapa seguinte à promulgação da LDB (BRASIL, 1996), a formação de professores passa a ser disciplinada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica – DCNFPEB (BRASIL, 2002b), definidas pela Resolução CNE/CP 01/2002, de 09/04/2002, a qual foi revogada pela resolução CNE/CP 2/2015 (BRASIL, 2015), de 2 de julho de 2015 que, por sua vez, foi revogada pela resolução CNE/CP 2/2019 (BRASIL, 2020), de 2 de dezembro de 2019.

A despeito de terem sido revogadas, analisamos as DCNFPEB (BRASIL, 2002b), pois foram estas que embasaram a elaboração dos projetos pedagógicos do curso de Física, que compõem o *corpus* de nossa pesquisa documental.

Essas diretrizes eram compostas por um conjunto de princípios, fundamentos e procedimentos que deveriam orientar cada instituição de ensino na organização institucional e curricular e aplicavam-se a todas as etapas e modalidades da educação básica (BRASIL, 2002b).

Na etapa de desconstrução do texto, realizada sob a ótica de Facione (2015), encontramos vinte e duas unidades de análise, cujos significados nos permitiram reuni-las em quatorze categorias primárias. Estas, após a elaboração dos núcleos de

significação, foram reunidas em três categorias finais: Educação como preparação para a vida em sociedade, resolução de problemas e o pensamento crítico como finalidade da educação.

A seguir, no quadro 3, apresentamos as categorias iniciais, os núcleos de significação e as categorias finais.

Quadro 3 - Categorias e núcleos de significação - DCNFPEB.

Categorias Primárias	Núcleo de Significação	Categorias Finais
Trato à diversidade.	O curso deve preparar o docente para acolher e tratar a diversidade.	Educação como preparação para a vida em sociedade
Interação com a realidade e com os demais indivíduos.	A formação deve preparar o futuro profissional para construir valores que considerem a realidade circundante.	
Comprometimento com os valores da sociedade democrática.	Os projetos pedagógicos dos cursos deverão contemplar o comprometimento com os valores inspiradores da sociedade democrática.	
Compreensão do papel social.	Os projetos pedagógicos dos cursos deverão contemplar a compreensão do papel social da escola.	
A pesquisa como princípio educativo.	A formação deve preparar para as práticas investigativas.	Resolução de problemas
Utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação.	A formação deve preparar para a utilização das TIC.	O pensamento crítico como finalidade da educação
Trabalho em equipe.	O texto destaca o valor do trabalho em equipe.	
Desenvolvimento de competências.	O texto estabelece as competências como fundamentos da formação.	
A simetria invertida.	O que é feito na formação deve guardar coerência com o que se espera da atuação do futuro professor.	
A aprendizagem como processo de construção de habilidades.	A formação tem como princípio norteador a construção de habilidades.	
Articulação dos conteúdos a serem ensinados com suas didáticas específicas.	A formação deve garantir, ao futuro profissional, condições para articular as opções didáticas com os conteúdos a serem ensinados.	
Foco na autonomia.	A formação deve dotar os futuros profissionais de autonomia em relação ao seu processo de aprendizagem.	

Fonte: elaborado pelo autor

Quadro 3 (conclusão) – Categorias e núcleos de significação da análise das DCNFPPEB.

Categorias Primárias	Núcleo de Significação	Categorias Finais
Aprendizagem dirigida à reflexão.	A aprendizagem deve ser orientada na perspectiva da ação-reflexão-ação.	O pensamento crítico como finalidade da educação
Conhecimentos como subsídios ao debate.	Os conhecimentos exigidos deverão propiciar o debate envolvendo questões culturais, sociais, econômicas e profissionais.	

Fonte: elaborado pelo autor.

A seguir descrevemos as categorias finais encontradas.

- **Educação como preparação para a vida em sociedade**

Essa categoria, presente e descrita também nas análises precedentes, surge no texto a partir de trechos como, por exemplo, a alínea b, do inciso II, do art. 3º, que prescreve que a formação deverá ser regida por princípios norteadores que observem, entre outros, “*a aprendizagem como processo de construção de conhecimentos, [...] e valores em interação com a realidade e com os demais indivíduos, no qual são colocadas em uso capacidades pessoais*” (BRASIL, 2002b, p. 62).

Também podemos encontrar esse enfoque no inciso I, do art. 6º, que recomenda que a construção dos projetos pedagógicos dos cursos deverá considerar “*as competências referentes ao comprometimento com os valores inspiradores da sociedade democrática*” (BRASIL, 2002b, p. 3). Estes são só alguns dos trechos da peça normativa em que essa perspectiva pode ser encontrada.

- **Resolução de problemas**

A categoria resolução de problemas aparece de maneira indireta, a partir das menções à prática investigativa. Como já foi discutido na descrição da categoria, na análise das DCNCF/2002, a resolução de problemas está relacionada à prática investigativa que, por sua vez, vincula-se ao pensamento crítico.

Essa categoria emerge, então, de trechos em que há a recomendação de que a formação deve ter a pesquisa como foco. O art. 2º, que trata de orientações à formação, reza que esta deve preparar o formando para “*o aprimoramento em práticas investigativas*;(BRASIL, 2002b, p. 61)”. Em outro ponto, no inciso III, do art. 3º, o texto recomenda que os princípios que nortearão a formação devem contemplar “*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” (BRASIL, 2002b, p. 62).

Outro exemplo pode ser encontrado no art. 6º, onde são arroladas as competências a serem consideradas nos projetos pedagógicos, são estabelecidas entre estas, *“as competências referentes ao conhecimento de processos de investigação que possibilitem o aperfeiçoamento da prática pedagógica” (BRASIL, 2002b, p. 63).*

- **O pensamento crítico como finalidade da educação**

O pensamento crítico como finalidade da educação surge de fragmentos tais como o parágrafo único, do art. 5º, que estabelece 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” (BRASIL, 2002b, p.3).*

Outros trechos que merecem destaque, que também estão associados a essa categoria, fazem alusão à utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC. Essa menção pode ser encontrada, por exemplo, no inciso VI, do art. 2º, que estabelece que a formação docente deverá preparar o docente para *“o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores” (BRASIL, 2002b, p. 61).*

A menção às TIC aparece em vários outros momentos do texto, demonstrando que sua utilização é fundamental como recurso para a atividade docente.

A importância da utilização das TICs para o desenvolvimento do pensamento crítico é tratada em estudos (VIEIRA, 2014; SÁ, 2016) que apontam que a utilização dessas ferramentas se constitui como facilitadora do pensamento crítico de futuros professores do ensino médio.

Ao recomendar uma formação que contemple *“o desenvolvimento de hábitos de colaboração e de trabalho em equipe (BRASIL, 2002b, p.62), as diretrizes aludem ao exercício do pensamento crítico e suas habilidades.*

Em uma atividade coletiva, os indivíduos devem dirigir seus esforços para um objetivo comum. Isso envolve analisar o contexto e informações disponíveis, interpretar essas informações, avaliar e debater estratégias de atuação, autoavaliar-se para ajustar sua conduta no trabalho, etc. Ou seja, os indivíduos devem mobilizar as habilidades do pensamento crítico e exercitar o pensar reflexivo.

O desenvolvimento de competências ganha destaque nas recomendações trazidas pela DCNFPEB/2002. O parecer CNE/CP 09/2001 (BRASIL, 2002e, p. 29), estabelece que “a concepção de competência é nuclear na orientação do curso de formação de professores”.

As competências exigidas dos professores deverão ser adquiridas por intermédio de uma formação que articule toda sistematização teórica com a prática e toda prática com a reflexão.

Uma atuação caracterizada pelo profissionalismo exige do professor mais do que o domínio dos conhecimentos de sua área. Ele deve ser capaz de identificar, compreender e propor soluções para as questões que envolvem seu trabalho, autoavaliar-se criticamente no que diz respeito a sua própria atuação, trabalhar cooperativamente com outros profissionais e com a sociedade (BRASIL, 2002e).

Assim, a aquisição e o manejo das competências referidas não prescindem da mobilização das habilidades do pensamento crítico nem do próprio pensar criticamente.

4.1.4. Projetos Pedagógicos do Curso de Licenciatura em Física da UFRR

O projeto pedagógico de um curso, mais que um mero documento, carrega a própria identidade do curso. Nele devem estar presentes todos os princípios e normatizações que orientam o curso para que propicie ao egresso uma formação sólida e completa, em todos seus aspectos.

A seguir analisamos os dois últimos projetos do curso de Física da UFRR, quais sejam o de 2002 e o de 2014.

• Projeto Pedagógico de Curso – 2002

Esse projeto, organizado em onze itens, foi aprovado pela Resolução nº 013/02 – CENS/CEPE/UFRR, de 26 de setembro de 2002 e vigorou até 2014, quando foi substituído pelo atual.

Na introdução, é feita uma rápida exposição da Física como ciência e seu papel dentro do ensino e são citados os documentos que balizam o projeto. São mencionados a LDB (BRASIL, 1996), as Resoluções CNE/CP 1/2002 (BRASIL, 2002b) e CNE/CP 2/2002 (BRASIL, 2002d), que instituem, respectivamente, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica e a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da

Educação Básica em nível superior.

A resolução que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Física (BRASIL, 2002a) não é mencionada. Contudo, ainda que não tenha relacionado as DCNCF entre os documentos que o balizam, o projeto nitidamente utiliza os preceitos lá estabelecidos.

No segundo item, é feita uma breve descrição sobre o curso incluindo seu desempenho nas duas últimas avaliações (2000 e 2001), nas quais obteve conceito D.

Também são feitos alguns comentários sobre o quadro de professores à época, o desenho da matriz, a infraestrutura e acervo bibliográfico disponíveis.

No tópico seguinte é descrito o perfil esperado do graduado. Um breve texto aludindo à necessidade de o graduado ser um profissional dinâmico com conhecimentos sólidos e atualizados e que se dedique à transmissão desses conhecimentos e do saber científico. Preconiza ainda, que se o formado assim desejar, tenha condições de dar prosseguimento a seus estudos em programas de pós-graduação.

No próximo item são descritos os objetivos geral e específicos do curso. No primeiro, determina que o curso deve visar formar profissionais qualificados e com capacidade de lidar com problemas e questionamentos relacionados com a educação.

Nos específicos, são listados oito objetivos do curso. Estes, em seu teor, se confundem com as competências e habilidades tratadas no item seguinte. No quesito direcionado às habilidades e competências são descritas cinco competências, seis habilidades gerais e duas específicas.

Nos seis itens seguintes são tratados assuntos relacionados ao funcionamento do curso, tais como forma de ingresso, colegiado, coordenação, etc. Não detalharemos esses itens por acreditarmos que não trazem contribuição à nossa investigação. Convém anotar que as disciplinas e suas ementas não se encontram anexadas ao projeto.

Da análise textual discursiva realizada no projeto, durante a fase de desconstrução do texto, surgiram vinte unidades de análise. Estas foram agrupadas em quinze categorias primárias. Na etapa final do processo de categorização, elas foram agrupadas em três categorias finais: habilidades do pensamento crítico, educação como preparação para a vida em sociedade e resolução de problemas.

No quadro 4 são mostrados as categorias e os núcleos de significação.

Quadro 4 (continua) - Categorias e núcleos de significação - PPC/UFRR/2002.

Categorias Primárias	Núcleo de Significação	Categorias Finais
Transmissão de conhecimentos. Matemática e estatísticas como linguagem.	Necessidade de o profissional dedicar-se a transmissão de conhecimento. Isso implica a mobilização da habilidade de explicação.	Habilidades do pensamento crítico
Criação e aperfeiçoamento de técnicas.	O profissional deve criar e aperfeiçoar técnicas de ensino. Para tanto deve mobilizar, em maior ou menor nível, todas as habilidades do pensamento crítico.	
Menção direta a habilidades do pensamento crítico.	O texto faz menção direta a habilidades do pensamento crítico.	
Adaptação de recurso disponíveis.	Em sua prática de ensino, o profissional deve ser capaz de planejar, utilizar e adaptar os recursos disponíveis. Isso implica na mobilização, em maior ou menor grau, de todas as habilidades do pensamento crítico.	
Reconhecimento da validade dos modelos físicos.	O profissional deve ser capaz de interpretar, analisar e avaliar os modelos físicos.	
Planejamento e desenvolvimento de diferentes métodos didáticos em Física.	O profissional de ser capaz de planejar e desenvolver diferentes métodos didáticos. Isso implica em mobilizar, em maior ou menor grau, todas as habilidades do pensamento crítico.	
Elaboração ou adaptação de materiais didáticos de diferentes naturezas.	O profissional deve ser capaz de criar ou adaptar diferentes materiais didáticos. Para tanto, será necessário utilizar, em maior ou menor grau, todas as habilidades do pensamento crítico.	
Inserção da educação na sociedade.	O profissional deverá estar preparado para propor caminhos para a inserção da educação na sociedade.	Educação como preparação para a vida em sociedade
Disseminação do conhecimento em diferentes instâncias sociais.	O profissional deverá estar preparado para atuar em diferentes instâncias sociais.	
Compreensão da relação entre a Física e o ambiente social.	O profissional deverá ser capaz de trabalhar a Física dentro do contexto social.	
Educação como ferramenta de transformação da realidade circundante.	O profissional deverá estar preparado para contribuir para o processo de transformação da realidade circundante.	
Responsabilidade social.	O profissional deve ter um comportamento ético e responsabilidade social.	

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 4 (conclusão) – Categorias e núcleos de significação - PPC/UFRR/2002.

Categorias Primárias	Núcleo de Significação	Categorias Finais
A ciência nos diferentes contextos sociopolíticos.	O profissional deverá compreender a Ciência a partir de diferentes contextos sociais.	Educação como preparação para a vida em sociedade
O texto faz menção direta à resolução de problemas.	O profissional deve estar preparado para analisar, questionar e propor soluções para problemas de diferentes naturezas que se relacionem à Física.	Resolução de problemas

Fonte: elaborado pelo autor.

A seguir são descritas as categorias finais encontradas.

- **Habilidades do pensamento crítico**

A categoria habilidades do pensamento crítico, que também emergiu da análise das DCNCF/2002 (2002a) e lá foi descrita, aparece aqui de forma explícita, como em excertos do tipo: “*estudar, analisar, interpretar e planejar assuntos ligados ao campo da Física*” (UFRR, 2002, p. 6) ou, ainda, “*Interpretar e avaliar as diferentes áreas da Física, caracterizando suas inter-relações;*” (UFRR, 2002, p. 6), ambos estabelecidos como objetivos específicos do curso.

As menções às habilidades do pensamento crítico, trazidas por Facione (2015), surgem, também, de forma indireta como, por exemplo, quando o texto trata do perfil do egresso, em que afirma que é esperado que este “*seja um profissional dinâmico, criando e aperfeiçoando técnicas, estimulando em seus alunos a vontade de crescer e aprender*” (UFRR, 2002, p. 6). Nos objetivos específicos do curso, também podemos encontrar menção indireta às habilidades. De acordo com o texto, o egresso deverá “*saber planejar, utilizar e adaptar à sua realidade, os recursos disponíveis em sua região como forma alternativa à prática tradicional de ensino de Física*” (UFRR, 2002, p. 6). As condutas e capacidades esperadas dos egressos descritas nos excertos exemplificados, requerem do egresso, que este exercite o pensamento crítico mobilizando todas as habilidades a ele relacionadas.

À habilidade da explicação é conferida importância quando, no perfil esperado do graduado o projeto define que “*o licenciado em Física formado pela UFRR deve ser um profissional com conhecimentos sólidos e atualizados, dedicando-se a transmissão desses conhecimentos e do saber científico, seja no ensino médio ou na descoberta de*

novas técnicas de ensino” UFRR (2002, p.6). A transmissão de conhecimentos implica, entre outras, na habilidade de explicar. Encontra-se alusão a essa habilidade nos trechos como: *“usar a matemática e a estatística como linguagens para expressar de forma clara os fenômenos naturais”* (UFRR, 2002, p.7) e *“expressar em linguagem científica, conceitos físicos, na descrição de procedimentos de trabalhos científicos e na divulgação de seus resultados”* (UFRR, 2002, p.7). Ambos excertos são habilidades gerais preconizadas pelo projeto e ambos implicam na mobilização da habilidade da explicação.

- **A educação como preparação para a vida em sociedade**

A educação como preparação para a vida em sociedade, também presente nas análises da LDB (BRASIL, 1996), DCNCF/2002 (BRASIL, 2002a) e DCNFPEB (BRASIL, 2001b) e descrita anteriormente, aparece aqui em destaque. No objetivo geral da formação pretendida encontramos que esta deverá *“formar profissionais qualificados no ensino de Física capazes de: questionar e propor soluções para os problemas relacionados com a educação e sua inserção na sociedade [...]”* (UFRR, 2002, p.6).

Entre os objetivos específicos do curso, é recomendado que o egresso seja capaz de *“enfrentar os desafios e peculiaridades locais e regionais, referentes ao ensino, de forma comprometida com o processo de transformação da realidade circundante”* (UFRR, 2002, p. 6); ou ainda *“compreender o relacionamento natural entre as questões Físicas e o ambiente social em que se está inserido, enfatizando o caráter interdisciplinar”* (UFRR, 2002, p. 6).

Nos três trechos destacados, vê-se a preocupação do projeto em recomendar uma formação que prepare o profissional para a atuação na sociedade.

- **Resolução de problemas**

A categoria resolução de problemas, presente nas análises das DCNCF/2002 (2002a) e DCNFPEB (2001b), e que também já foi descrita, é representada, aqui, por unidades de análise como a que estabelece, entre as competências a serem desenvolvidas, *“[...] sugerir soluções para problemas físicos, experimentais ou teóricos, concretos ou abstratos, utilizando-se de ferramentas matemáticas, laboratoriais e/ou computacionais”* (UFRR, 2002, p. 6);

Em outro momento, tem-se, como uma das habilidades gerais do egresso, a *“resolução de problemas experimentais e/ou teóricos, desde seu reconhecimento, proposição de modelos, realização de medições, até a análise dos resultados”* (UFRR,

2002, p.8).

A resolução de problemas constitui-se em um dos pilares da formação desenhada no projeto pedagógico de 2002.

Considerando as análises anteriores, é possível perceber que a elaboração do PPC/Física/UFRR/2002 considerou as recomendações dos documentos oficiais analisados.

• **Projeto Pedagógico de Curso – 2014**

Este projeto, aprovado pela Resolução nº 028/2014-CENS/CEPE/UFRR, de 19 de agosto de 2014 (UFRR, 2014), nasceu da necessidade de adequação às novas normativas internas e externas.

O novo projeto necessitava contemplar o disposto na Lei 10.436, de abril de 2002 (BRASIL, 2002b), regulamentada pelo Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005 (BRASIL,2005), que estabelece a inclusão, na matriz curricular, de disciplina abordando a LIBRAS – Linguagem Brasileira de Sinais.

Na esfera interna, o novo projeto veio atender às determinações das seguintes resoluções:

1. Resolução nº 002 – CEPE, de 10 de abril de 2012 (UFRR, 2012a), que criara o NDE – Núcleo Docente Estruturante no âmbito da UFRR.
2. Resolução nº 009 – CEPE, de 17 de abril de 2012 (UFRR, 2012b), que dispusera sobre as normas para elaboração e reformulação dos projetos pedagógicos nos cursos de graduação da Universidade Federal de Roraima;
3. Resolução nº 011 – CEPE, de 03 de maio de 2012 (UFRR, 2012c), que regulamentara a disciplina TCC – Trabalho de Conclusão de Curso;
4. Resolução nº 012 – CEPE, de 07 de maio de 2012 (UFRR, 2012d), que estabeleceria as normas para a realização dos estágios, nos cursos de graduação da UFRR;
5. Resolução nº 014 – CEPE, de 17 de maio de 2012 (UFRR, 2012e), que trata das normas gerais sobre as atividades complementares;

De uma forma geral, esse novo projeto pedagógico, trouxe alguns avanços em relação ao anterior. Sua elaboração foi mais cuidadosa e estabeleceu uma melhor vinculação entre o projeto e os documentos oficiais que o nortearam.

Da primeira etapa do ciclo de análise, caracterizada pela desmontagem do texto, resultaram trinta e uma unidades de análise. Em um passo seguinte, buscamos estabelecer as relações entre essas unidades de base para construir as vinte e duas categorias

primárias. Após reiteradas leituras e como resultado de um processo de decodificação e articulação de significados semelhantes, agrupamos as categorias primárias em quatro categorias finais. As categorias reveladas são: resolução de problemas, habilidades do pensamento crítico, o pensamento crítico como finalidade da educação e educação como preparação para a vida em sociedade. Todas elas já haviam aparecido em análises anteriores realizadas nos documentos de nosso interesse.

O quadro 5 mostra as categorias primárias, finais e os núcleos de significação.

Quadro 5 (continua) - Categorias e núcleos de significação - PPC/UFRR/2014.

Categorias Primárias	Núcleo de Significação	Categorias Finais
Identificação, avaliação e solução de problemas.	O profissional deverá ser capaz de identificar, avaliar e propor soluções para problemas.	Resolução de problemas
Uso de novas tecnologias	A formação deve proporcionar ao futuro profissional capacidade de dominar as novas tecnologias em suas práticas pedagógicas.	Habilidades do pensamento crítico
Produção de novos conhecimentos	O profissional deverá estar apto a produzir conhecimento a partir dos conhecimentos adquiridos.	
Menção direta as habilidades do pensamento crítico	O texto faz referência explícita a habilidades do pensamento crítico.	
Domínio e utilização de diferentes técnicas de ensino.	O profissional deverá ser capaz de dominar e utilizar diferentes técnicas de ensino. Para tanto, será necessário mobilizar todas as habilidades do pensamento crítico.	
A Física relacionada ao dia a dia.	O profissional deverá ser capaz de demonstrar aos seus alunos a utilização da Física e seus conceitos no dia a dia. Para isso, deverá mobilizar todas as habilidades do pensamento crítico.	
Matemática e estatísticas como linguagem.	O texto faz alusão à necessidade de o profissional dedicar-se a transmissão de conhecimento. Isso implica na mobilização da habilidade de explicação.	
Reconhecimento da validade dos modelos físicos.	O profissional deve ser capaz de interpretar, analisar e avaliar os modelos físicos.	

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 5 (continuação) – Categorias e núcleos de significação - PPC/UFRR/2014.

Categorias Primárias	Núcleo de Significação	Categorias Finais
Expressão do conhecimento em linguagem científica.	O Profissional deverá ser capaz de expressar, em linguagem científica, conceitos físicos, procedimentos e resultados. Isso, implica no domínio da habilidade de explicação.	Habilidades do pensamento crítico
Avaliação de projetos.	O profissional deverá dominar os conceitos que envolvem a avaliação de projetos.	
Foco na investigação.	O profissional em formação deve, desde o início do curso, desenvolver uma postura investigadora.	
Análise crítica.	O profissional deverá ser capaz de analisar criticamente os materiais de sua área de competência.	O pensamento crítico como finalidade da educação
Postura reflexiva.	O profissional em formação deve, desde o início do curso, desenvolver uma postura reflexiva sobre o conhecimento.	
Espírito crítico.	A formação deve priorizar o desenvolvimento do espírito crítico.	
Relação entre a Física e o ambiente social.	O profissional deverá compreender as relações entre a Física e o ambiente social.	Educação como preparação para a vida em sociedade
O ensino de Física no processo de transformação da realidade circundante.	A educação como ferramenta de transformação da realidade circundante.	
Adaptação às mudanças da sociedade.	A formação deve dotar o futuro profissional de condições para se adaptar às novas demandas sociais emergentes da era moderna.	
Responsabilidade social.	O profissional deve ter um comportamento ético e responsabilidade social.	
A ciência nos diferentes contextos sociopolíticos.	O profissional deverá compreender a Ciência a partir de diferentes contextos sociais.	
Consciência sobre o contexto social.	O profissional deverá demonstrar consciência da diversidade e pluralidade cultural, política e social da sociedade em que atua.	

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 5 (conclusão) – Categorias e núcleos de significação da análise do PPC/UFRR/2014.

Categorias Primárias	Núcleo de Significação	Categorias Finais
Atuação profissional como contribuição para a sociedade.	O profissional deverá atuar com ética e compromisso para a construção de uma sociedade justa e igualitária.	Educação como preparação para a vida em sociedade.
Educação contra a exclusão.	O profissional, em sua atuação, deverá estar apto a combater a exclusão social.	

Fonte: elaborado pelo autor.

A seguir descrevemos as categorias finais encontradas.

• **Resolução de problemas**

A categoria resolução de problemas emergiu também das análises das DCNCF/2002, DCNFPEB/2002 e do PPC/UFRR/FÍSICA/2002. O vínculo entre a resolução de problemas e o pensamento crítico já foi tratado na descrição da categoria, durante a análise das DCNCF/2002.

No PPC/FÍSICA/UFRR/2014 (UFRR, 2014), a resolução de problemas mostra um dos princípios mais importantes que regem as orientações que compõem o projeto. Essa importância fica evidenciada com a inclusão dessa diretriz nos objetivos geral e específicos da formação pretendida.

O projeto estabelece que o objetivo geral da formação é *“formar profissionais qualificados no ensino de física para atuar na área de educação e que sejam capazes de avaliar, questionar e identificar problemas, assim como de propor soluções”* (UFRR, 2014, p.6). Entre os objetivos específicos, o projeto determina que a formação oferecida deverá capacitar o licenciado para *“aplicar os seus conhecimentos de física fundamental para enfrentar os problemas e conhecimentos e peculiaridades locais, regionais e nacionais referentes ao ensino da física [...]”* (UFRR, 2014, p. 7).

A resolução de problemas aparece, também, como uma das competências essenciais do profissional a ser formado. O projeto indica que a formação deve dotar o estudante da capacidade de *“analisar, questionar, diagnosticar e sugerir soluções para problemas físicos, experimentais ou teóricos, concretos ou abstratos, utilizando-se de ferramentas matemáticas, laboratoriais e/ou computacionais”* (UFRR, 2014, p.7). Em outro momento deveras significativo, o projeto estabelece, como uma das habilidades essenciais ao licenciando, que este deve ser capaz de *“resolver os problemas experimentais*

e/ou teóricos, desde seu reconhecimento, proposição de modelos, realização de medições, até a análise dos resultados” (UFRR, 2014, p. 8).

Essa categoria, surgida também no projeto de 2002, aqui está melhor incorporada ao texto, acentuando sua importância no bojo da formação pretendida. Pode-se perceber, portanto, que, segundo o projeto pedagógico do curso, a resolução de problemas configura-se como um dos pilares da formação que deverá ser propiciada ao profissional licenciado em Física.

- **Habilidades do pensamento crítico**

Essa categoria já havia surgido, também, das análises das DCNCF/2002 e do PPC/FÍSICA/UFRR-2002. Ela, assim com a categoria anterior, representa um dos princípios estruturantes da formação pretendida ao licenciado em Física desenhada no projeto. As alusões às habilidades do pensamento crítico, trazidas por Facione (2015) aparecem de forma direta e também indireta.

Essas habilidades são mencionadas explicitamente em trechos como: *“estudar, interpretar, analisar e planejar assuntos relacionados ao campo do ensino da física”* (UFRR, 2014, p. 6, grifo nosso) ou *“interpretar, e entender a inter-relação entre as diferentes áreas da física”* (UFRR, 2014, p. 6, grifo nosso). Esses são objetivos específicos da formação pretendida.

A menção implícita dessas habilidades pode ser encontrada em excertos tais como: *“produzir novos conhecimentos sobre a base do conhecimento adquirido”* (UFRR, 2014, p. 6). Esse é um dos objetivos específicos da preparação do estudante estabelecidos pelo projeto. A produção de novos conhecimentos, a partir de conhecimentos já adquiridos, requer que o indivíduo exercite o pensamento crítico e mobilize todas as habilidades elencadas por Facione (2015). O sujeito necessita interpretar a situação ou contexto que demanda uma nova visão ou solução, analisar o conhecimento que dispõe para determinar que elementos podem ser úteis na busca dessa nova visão ou solução e inferir as relações entre esses elementos e a situação ou problema que se apresenta. Após produzir o novo conhecimento, deverá ser capaz de explicar os caminhos que o conduziram no processo e, por fim, avaliar sua conduta e seus procedimentos.

Uma outra menção indireta às habilidades do pensamento crítico pode ser encontrada entre as competências essenciais ao profissional a ser formado. O projeto determina que o licenciado deverá *“dominar diferentes técnicas de ensino e didática, buscando facilitar o aprendizado e a interação com o aluno”* (UFRR, 2014, p. 7). A

recomendação expressa nesse trecho implica em, primeiramente, analisar a situação e o contexto que se apresentam. Após essa análise e a partir dela é necessário inferir qual técnica se adéqua melhor ao momento. Como último passo, deve ser feita uma avaliação da eficácia da técnica adotada, além disso, durante todo o processo, deve haver uma autoavaliação, por parte do professor, sobre sua conduta.

Também entre as competências essenciais desejadas, encontra-se “*ter amplo conhecimento das diversas áreas da física, mantendo-se atualizado em sua cultura científica geral e técnico-profissional específica, de modo a estimular os alunos demonstrando, no dia a dia, a utilização da Física e de seus conceitos*” (UFRR, 2014, p. 7). A competência que permitirá ao futuro profissional estimular aos alunos mostrando-lhes a aplicabilidade os conceitos da Física no dia a dia, exige que esse profissional mobilize várias das habilidades do pensamento crítico. Analisar a situação fática à qual o conceito pode ser associado, explicar a relação entre a situação posta e o conceito, avaliar a eficácia de sua estratégia didática e, por fim, autoavaliar-se na condução do processo.

Em outro momento, também entre as habilidades essenciais, o projeto coloca que o futuro profissional deverá “*usar a matemática como linguagem para expressar de forma clara os fenômenos naturais*” (UFRR, 2014, p. 8) e “*Expressar em linguagem científica, conceitos físicos, na descrição de procedimentos de trabalhos científicos e na divulgação de seus resultados*” (UFRR, 2014, p. 8). Vê-se aqui, a menção à habilidade da explicação.

- **O pensamento crítico com finalidade da educação**

Essa categoria já havia aparecido nas análises da LDB e DCNFPPEB – 2002.

No projeto, essa categoria fica evidenciada em trechos como: “*analisar criticamente a produção de material bibliográfico, de sua área de competência, visando um ensino de qualidade da física*” (UFRR, 2014, p. 6), que é um dos objetivos específicos da formação pretendida. Em outro ponto, ao tratar da organização do curso, o projeto enfatiza que é “[...] *fundamental que o licenciando em física, desde o início de sua formação, desenvolva uma postura reflexiva frente ao conhecimento*” (UFRR, 2014, p. 9). Na mesma seção, o documento recomenda “*a priorização do desenvolvimento do espírito crítico*” (UFRR, 2014, p. 9), como uma das formas de minimizar a ruptura entre a teoria e a prática durante a formação.

Pode-se ver, então, que o pensamento crítico como uma das finalidades da educação também é um dos princípios basilares do projeto pedagógico do curso de Física

da UFRR – 2014. Um dado interessante é que essa categoria não apareceu na análise do projeto anterior (URFF, 2002).

- **Educação como preparação para a vida em sociedade**

Essa categoria foi a única que apareceu em todas as análises dos documentos de nosso interesse.

O liame entre a vida em sociedade e o exercício do pensamento crítico já foi tratado na descrição da categoria, na análise da LDB (Brasil, 1996). A análise do projeto pedagógico atual do curso de Física (UFRR, 2014), nos revela que seus elaboradores seguiram as orientações presentes nos documentos que serviram de base para sua construção. A partir daí, deram à formação pretendida um enfoque direcionado ao preparo de licenciandos para que estes se tornem membros da sociedade que contribuem efetiva e positivamente para sua transformação e melhoria.

No texto introdutório do projeto, os elaboradores já deixam claro esse direcionamento ao afirmarem que

O currículo do curso foi estruturado com o objetivo de formar profissionais capazes de compreender a realidade e, fundamentalmente, atuar e modificar essa realidade, no intuito de propiciar, de fato, uma melhoria do ensino de física, contribuindo assim para o desenvolvimento social, tecnológico e científico do Estado (UFRR, 2014, p. 5).

Entre os objetivos específicos da formação pretendida, consta que esta deverá dotar o profissional da capacidade de “*compreender o relacionamento natural entre as questões físicas e o ambiente social em que está inserido [...]*” (UFRR, 2014, p. 6).

Esse enfoque pode também ser encontrado em outros vários trechos tais como: “*demonstrar consciência da diversidade e pluralidade cultural, política e social de nossa sociedade, reconhecendo a diferença como elemento de enriquecimento dos processos educacionais*” (UFRR, 2014, p. 8), que se refere a uma das competências específicas.

Em outro ponto, quando prescreve como uma das habilidades específicas do profissional a ser formado, o texto recomenda que este seja capaz de “*propor e executar ações e projetos educativos com vistas a superar exclusões sociais, políticas e culturais*” (UFRR, 2014, p. 8).

Vê-se, assim, que também a preparação para a vida em sociedade é um dos fundamentos da formação pretendida expressa e detalhada no atual projeto pedagógico do curso de Física da UFRR (UFRR, 2014).

Encerrada a etapa da análise documental, passamos as análises das entrevistas.

4.2. Entrevistas

4.2.1. Caminho Percorrido

Com a finalidade de entendermos como o pensamento crítico e as habilidades que lhe são inerentes se inserem no contexto das aulas de Física da UFRR, demos continuidade à investigação explorando como esses conceitos são percebidos e abordados pelos professores das disciplinas que atendem o curso.

Para atingir esse objetivo, utilizamos entrevistas semiestruturadas como técnica de coleta de dados, que se guiaram por um roteiro composto por quatorze perguntas (Apêndice A). O local escolhido foi sempre o mesmo por atender ao requisito de abrigar o pesquisador e entrevistado, sem a presença de outras pessoas e sem permitir interrupções de qualquer natureza.

As entrevistas foram, com a devida permissão dos entrevistados, registradas em áudio. As gravações revelaram-se de extrema importância, pois permitiram, além do registro da entrevista, uma análise posterior que revelou aspectos que não foram percebidos no momento das conversas, como pausas, hesitações e inflexões.

Entretanto, há que se considerar que a presença do gravador tem, potencialmente, efeitos indesejados. Em alguns casos afeta a naturalidade das manifestações do entrevistado consequência de inibição ou constrangimento. Cabe ao investigador, na medida de suas possibilidades, contornar a situação e procurar deixar o entrevistado à vontade. Além disso, na interpretação das informações obtidas há que se considerar a ocorrência desses efeitos.

De posse das gravações, o passo seguinte foi proceder a transcrição. Para essa etapa, procuramos nos guiar pelas observações apresentadas por Bourdieu (2008). O autor aponta vários pontos a serem considerados na transcrição. Alerta para o fato, por exemplo, de que esta não deve ser considerada como um simples ato mecânico e que as limitações impostas pelo que ele chamada de “obrigações de fidelidade a tudo que se manifesta durante a entrevistas” e as “leis da legibilidade” (BOURDIEU, 2008, p. 709) dificultam a tarefa do pesquisador em transpor para o papel todas as nuances da conversa.

Tendo em mente essas observações, durante a transcrição, procuramos elaborar um texto onde foram suprimidos o que Bourdieu (2008, p. 710) chama de “desdobramentos parasitas” que são frases confusas, vícios de linguagem e todas as manifestações orais do entrevistado que não contribuíram para a expressão de suas ideias.

A transcrição das entrevistas se deu na medida em que elas foram sendo realizadas e a respectiva análise, logo em seguida.

Em um processo simultâneo, enquanto algumas entrevistas eram realizadas, outras eram transcritas e analisadas conforme sugerem Bogdan e Biklen (1994), Goldenberg (2011) e Sampieri, Collado e Lucio (2013).

No processo de transcrição utilizamos a ferramenta disponível no Google Docs. O uso da ferramenta agiliza o processo, contudo tem limitações, tais como não reconhecer muitos trechos da gravação ou por estarem em um volume baixo ou devido à dicção dos interlocutores. Ademais, o texto produzido pela ferramenta apresenta-se contínuo, ou seja, é necessário que o transcritor separe as falas e introduza a pontuação adequada. Assim, dentro dessas limitações, foi necessário reescrever a maior parte do material entregue pelo software. Corrigimos palavras captadas erroneamente, acrescentamos a pontuação e separamos as falas.

Após esta primeira etapa, procedemos a checagem da coincidência entre o que foi registrado em áudio e o transcrito. Em um passo seguinte, procedemos a depuração do texto segundo orienta Bourdieu (2008). Por fim, foi feita uma revisão do resultado, com uma nova comparação entre o áudio e o texto tratado. Após a conferência da transcrição, demos início à fase de análise do material.

Para analisar os dados recolhidos por intermédio das entrevistas adotamos a análise de conteúdo (MORAES, 1999) como processo metodológico. Essa escolha encontra justificativa nas palavras de Quivy e Van Carnpenhoudt (1998, p. 227), que entendem que a técnica “oferece a possibilidade de tratar de forma metódica, informações e testemunhos que apresentam um certo grau de profundidade e de complexidade como, por exemplo, os relatórios de entrevistas pouco diretas”.

Na fase de codificação, cada professor recebeu um código formado pela letra P, seguida de um algarismo que representa a posição na sequência em que as entrevistas forem realizadas. O primeiro professor entrevistado recebeu o código P1, o segundo recebeu P2, e assim sucessivamente. A fim de preservar a identidade dos entrevistados, a relação entre os códigos e os nomes é de conhecimento exclusivo do pesquisador.

Às entrevistas foi atribuído um código do tipo EP + algarismo. A entrevista realizada com o professor P1 recebeu então o código EP1 e as demais seguiram a mesma regra. As unidades de análise receberam o código UEP + algarismo (associado ao professor) + algarismo (associado à ordem em que a unidade aparece no texto).

A seguir apresentamos as análises das entrevistas realizadas.

4.2.2. Professor P1

O professor P1 é licenciado em Física e mestre em Física Atômica e Molecular. É professor universitário há seis anos e teve experiência profissional anterior em outro nível, apenas como estagiário.

A entrevista com o professor com P1 foi realizada em duas etapas. Foram necessárias duas seções porque, somente após a transcrição da primeira etapa, detectamos trechos que demandavam uma exploração mais minuciosa. A segunda fase aconteceu no mesmo local da primeira, dois dias após.

A conversa teve lugar em uma sala das dependências do Departamento de Física. Estavam presentes somente o pesquisador e o entrevistado. As medidas adotadas para evitar interrupções que pudessem comprometer o andamento da entrevista, como colocar cartaz na porta e desligar os celulares, mostraram-se eficientes.

A escolha do professor P1 como primeiro entrevistado se deu, unicamente, devido à compatibilidade de horários.

No início da entrevista, o professor mostrou-se um pouco tenso. Contudo, após serem explicadas a intenção e a dinâmica que seria adotada, ele se mostrou um pouco mais à vontade. Depois da conversa inicial, onde foram feitos os esclarecimentos, apresentamos o termo de livre consentimento (TLC) e o termo de autorização para gravação. Após a devida assinatura, a entrevista começou.

Como mencionado anteriormente, o roteiro utilizado (Apêndice A) tinha por objetivo desencadear a conversa pautando-a no direcionamento a três aspectos de nosso objeto de estudo, quais sejam: a percepção do professor quanto ao pensamento crítico, às habilidades características deste e às ações metodológicas para desenvolver essas habilidades em sala de aula.

A primeira parte da entrevista durou cerca de trinta minutos e a segunda, por volta de treze minutos. Desde o planejamento das entrevistas, umas de nossas preocupações era que estas não fossem demasiado longas para não cansar o entrevistado e nem ocupar-lhe muito tempo, pois o desconforto causado poderia afetar a obtenção das informações.

Ao prepararmos o questionário, elaboramos quatorze perguntas, das quais, três eram de mera identificação do entrevistado. Na entrevista com o professor P1 foi necessário acrescentar outras sete.

As perguntas foram estruturadas de maneira que a conversa pudesse se dar em uma sequência previamente definida de assuntos. Inicialmente, tratou-se do conceito de habilidade. No momento seguinte, as perguntas direcionavam a conversa para a atuação do professor no desenvolvimento dessas habilidades e, por fim, a concepção do entrevistado sobre o pensamento crítico.

Para a segunda parte, preparamos dez novas perguntas e duas foram acrescentadas durante a conversa. Nesse segundo encontro, das dez perguntas previamente preparadas, fizemos apenas três e destas derivaram as outras duas.

Essa etapa complementar da conversa tinha por objetivo aclarar falas da primeira entrevista, as quais suscitaram dúvidas quanto à interpretação dada por nós. Ocorre, que percebemos, nas respostas oferecidas pelo entrevistado, uma repetição das ideias já apresentadas em perguntas anteriores e interpretamos isso como um sinal de esgotamento dos dados que poderíamos obter nesse momento. Por esta razão, não fizemos o restante das perguntas anteriormente preparadas.

Após cada uma das etapas, procedemos a transcrição da entrevista utilizando a ferramenta digital já mencionada. Essa etapa demandou um trabalho exaustivo.

Dentro da análise de conteúdo na perspectiva de Moraes (1999), essa primeira parte (realização da entrevista, transcrição e correção) constitui a primeira etapa do processo chamada de *preparação das informações*. Completo esse primeiro estágio, passamos ao segundo: a *unitarização*.

Para elegermos as unidades de análise nos concentramos em frases proferidas pelo professor que, de algum modo, estivessem relacionadas aos objetivos de nosso trabalho. Dessa operação, resultaram oitenta e uma unidades de análise. Elas foram codificadas e organizadas em uma tabela em função da ordem em que foram aparecendo no texto. O código atribuído permite identificar a entrevista a que ela pertence e sua posição na tabela.

O passo seguinte foi a *categorização*. As categorias não foram definidas a priori, foram surgindo à medida que o processo se desenrolava.

Após reiteradas leituras, agrupamos as unidades de análise em quinze categorias iniciais. Superada essa *categorização* primeira, retomamos o material procurando relações entre as categorias iniciais. Após um trabalho de releituras exaustivas e muita reflexão, construímos os núcleos de significação, os quais nos permitiram agrupar as categorias primárias em quatro categorias finais: atuação do professor, idiossincrasias do aluno, resolução de problemas e reflexão por parte do aluno.

O quadro 6 mostra as categorias primárias e finais encontradas, bem como os núcleos de significação.

Quadro 6 (continua) - Categorias e núcleos de significação - professor P1.

Categorias Primárias	Núcleo de Significação	Categorias Finais
Intenção de desenvolver os “atributos”. *	O professor demonstra que tem a intenção de desenvolver um conjunto de atributos que, na sua opinião, são essenciais para o bom desempenho dos alunos.	Atuação do professor
Incerteza quanto as suas estratégias metodológicas.	O professor revela não estar seguro sobre suas ações pedagógicas serem eficazes no desenvolvimento dos “atributos”*.	
Curso não contribui para o desenvolvimento das habilidades do PC.	O professor entende que o curso não contribui para o desenvolvimento das habilidades do PC.	
Inconsciência de como atuar para o desenvolvimento dos “atributos”. *	O professor declara não saber como atuar objetivamente para o desenvolvimento das habilidades do PC.	
Possibilidade de o professor atuar no desenvolvimento dos “atributos”. *	O professor reconhece que o professor pode atuar objetivamente para o desenvolvimento das habilidades do PC.	
Aplicabilidade dos conhecimentos.	O professor reconhece a importância da aplicabilidade dos conhecimentos para a formação do aluno.	
Admite a importância do desenvolvimento dos “atributos”. *	O professor reconhece a importância do desenvolvimento das habilidades do PC.	
Os “atributos”* demoram para se desenvolver.	O professor entende que o processo de desenvolvimento das habilidades do PC é um processo demorado, conforme as características do aluno.	Idiossincrasias dos alunos
Experiência do aluno.	O professor atribui papel importante à experiência pessoal do aluno no desenvolvimento das habilidades do PC.	
Desenvolvimento atrelado à individualidade.	O professor entende que o nível de desenvolvimento das habilidades do PC se vincula a características pessoais do aluno.	
Motivação pessoal do aluno.	Para o professor, a motivação é preponderante para o desenvolvimento das habilidades do PC.	
Conhecimento prévio.	Para o professor, os conhecimentos prévios do aluno influenciam no desenvolvimento das habilidades.	
O desenvolvimento está vinculado ao interesse do aluno.	O professor considera o interesse do aluno fundamental para o desenvolvimento das habilidades do PC.	

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 6 (conclusão) – Categorias e núcleos de significação - professor P1.

Categorias Primárias	Núcleo de Significação	Categorias Finais
Resolução de problemas como parte importante da disciplina.	O professor atribui importância à resolução de problemas no processo de desenvolvimento das habilidades do PC.	Resolução de Problemas
Os alunos precisam refletir sobre o conteúdo.	O professor considera fundamental que os alunos reflitam sobre os conteúdos trabalhados.	Reflexão por parte do aluno

Fonte: elaborado pelo autor.

* Os “atributos” referidos são elementos indefinidos e não nominados pelo professor, mas que dizem respeito a um conjunto de habilidades do aluno.

A seguir apresentamos as categorias na chamada etapa de *descrição*, da análise de conteúdo proposta por Moraes (1999).

• **Atuação do professor**

Nessa categoria incluímos os trechos da fala do professor em que este se refere a sua própria atuação em sala de aula. As unidades de análise refletem o pensamento do professor sobre sua prática e sobre os efeitos desta.

Inicialmente, percebe-se que o entrevistado demonstra certa insegurança quanto ao conceito de habilidade. Isso se evidencia em trechos como: “*Eu tento abordar as disciplinas de tal forma que os alunos tentem desenvolver uma habilidade e aplicar e desenvolver as competências de acordo com a necessidade que eles vão enfrentar futuramente*”. Vê-se aqui, que o professor P1 utiliza os termos habilidade e competência em um sentido deslocado dos sentidos formais das palavras. Isso faz com que sua manifestação expresse uma ideia não muito clara do que pretendeu comunicar.

Contudo, considerando o contexto em que a frase aparece na entrevista, podemos interpretar que o professor está manifestando um entendimento de que o aluno possui um conjunto de certos atributos que comandam seu desempenho no processo ensino-aprendizagem. Entretanto, ele não é capaz de identificar, nem nomear esses atributos.

Em outro momento ele diz: “[...] *ele vê um problema. Ele vê que não consegue resolver aquele problema, com que ele já sabe e ele tenta procurar uma solução alternativa. Eu acho que, é nesse momento em que a habilidade ela começa a se*

manifestar e até mesmo melhorar um pouco mais essa habilidade". Aqui, novamente, o entrevistado utiliza o termo habilidade para se referir ao conjunto de atributos.

Se interpretarmos esses atributos como um grupo de habilidades que operam de forma decisiva na aprendizagem do aluno, podemos reconhecer entre elas as habilidades cognitivas inerentes ao pensamento crítico estabelecidas por Facione (2015).

Ao ser perguntado sobre a importância desses atributos para a atuação do futuro profissional, o entrevistado respondeu: *"Com essas habilidades eles podem fazer uma contribuição significativa e até mesmo inovar a forma como o conhecimento é passado"*. Com essa declaração, o professor expressa a percepção que esse conjunto de atributos e seu desenvolvimento têm importância para a vida profissional do egresso.

O entrevistado entende que, no processo de ensino-aprendizagem, é fundamental que o estudante reconheça a importância do conteúdo estudado a fim de melhorar seu desempenho. Perguntado como o professor pode atuar para auxiliar o estudante nesse objetivo, o entrevistado respondeu: *"Ele pode tentar argumentar algumas situações ou tentar mostrar uma certa importância daquele conteúdo [...]"*.

Nota-se que, na sua concepção, ao trabalhar para melhorar o desempenho do aluno, o professor pode atuar, por consequência, no sentido de desenvolver tais atributos. No entanto, o entrevistado mostra não ser capaz de enxergar esse processo com clareza.

Quanto à sua própria práxis, ele demonstra a intenção, ainda que inconscientemente dirigida, de promover o desenvolvimento desses atributos. Pode-se inferir isso de trechos como: *"[...] quando eu tento colocar o problema de uma outra forma ou coloco algumas situações diferentes, eu tento incentivar eles a pensarem um pouco mais em como desenvolver uma solução para aquele problema"*.

Um dos aspectos de maior relevância, os quais podemos extrair das falas do professor P1, no que se refere à sua atuação, é a importância que este concede a demonstração da aplicabilidade dos conteúdos estudados. O entrevistado atribui à aplicabilidade desses conhecimentos um papel extremamente relevante no aprendizado do aluno e, por via de consequência, no desenvolvimento das habilidades. É possível captar essa ideia de trechos como: *"Eles vão conseguir aproximar o conhecimento que eles têm – conhecimento acadêmico e profissional – com as necessidades da sociedade [...]"*. Essa percepção também se evidencia quando diz: *"Eu fiz um esforço, nesse semestre, de trazer algumas situações que eles vão passar em algumas disciplinas futuras [...]"*. Em outro momento declara: *"A forma como eles costumavam fazer, nessa disciplina, era uma maneira um pouco mecânica e eu vou tentar fazer uma ligação da*

disciplina de informática com essas necessidades futuras deles”. Vê-se, portanto, que o entrevistado concede à aplicabilidade dos conteúdos estudados um papel de importância no desempenho do aluno e procura explorar isso em suas aulas.

Ainda que demonstre atuar com o objetivo de desenvolver os atributos necessários ao bom desempenho de seus alunos, o professor deixa transparecer sua insegurança em relação às metodologias que adota e admite não saber como proceder. Isso pode ser extraído de afirmações tais como: “[...] *eu não consigo fazer, no meu planejamento, mas quando eu vou passar o conteúdo, eu tento identificar as habilidades dos alunos, tento levar a aula de tal forma, que a gente possa trabalhar valorizando essas competências e talvez desenvolvendo outras*”. Em outro trecho, falando sobre uma estratégia adotada por ele, afirma: “[...] *não sei se realmente é a proposta mais adequada [...]*”.

Um dos aspectos intrigantes que se depreende da fala do professor é que este, em vários momentos, demonstra percepções contraditórias, em certa medida.

Ao mesmo tempo em que manifesta o que o professor pode atuar sobre o desenvolvimento dos atributos, entre estes as habilidades do pensamento crítico, declara entender que as disciplinas e o próprio curso não conseguem promover esse desenvolvimento ou, pelo menos, em sua opinião, isso é pouco provável. Uma das razões para isso, segundo ele, seria a demora exigida nesse processo de desenvolvimento. Quando indagado sobre a possibilidade de o professor contribuir com o desenvolvimento do aluno, ele afirma: “[...] *confesso que o professor ele pode, de certa forma, contribuir [...]*” e “[...] *a gente pode, pelo menos, indicar um caminho para desenvolver um pouco mais habilidades [...]*”. Em outros momentos, expressa entendimentos contrários, como quando afirma, por exemplo [...] *essa habilidade não é desenvolvida durante o curso, não é estimulada [...]*”. Isso também transparece quando diz: “[...] *essas habilidades não se aprendem de um dia para o outro [...]*” ou “[...] *mesmo assim, não é garantia que até o final da formação ele estaria com essa capacidade desenvolvida [...]*”.

Esses posicionamentos contraditórios, entendemos como reflexo da percepção de que, a despeito dos esforços envidados, ele não divisa um sucesso nem imediato, nem proporcional a sua intenção pedagógica. Por isso a ideia de que o desenvolvimento das habilidades nos alunos demora um tempo muito longo.

A fala do professor revela que este não atua deliberadamente para o desenvolvimento das habilidades cognitivas características do pensamento crítico e, portanto, do próprio pensamento crítico, uma vez que os desconhece. Desta forma, no

tocante a essas habilidades, suas estratégias de ensino não contemplam, a luz da teoria da Atividade de Leontiev, um processo ensino-aprendizagem que se baseia na estruturação sistemática dos elementos necessidade, motivo, ação e operações (LEONTIEV, 2004).

Essa falta de um planejamento orientado no sentido de desenvolver as habilidades em questão, não significa que algum desenvolvimento não possa ocorrer, ainda que em um nível aquém do que seria esperado em uma atividade planejada para esse fim. O entrevistado, mesmo sem adotar metodologias conscientemente direcionadas para o desenvolvimento dessas habilidades e mesmo carregando certa insegurança quanto à possibilidade de fazê-lo, demonstra tentar, ao seu modo, contribuir, em algum nível, para o esse objetivo.

- **Idiossincrasias do aluno**

Essa categoria agrupa as unidades de análise em que o professor faz referência a algumas características individuais dos alunos que, de algum modo, influenciam seu desempenho em sala de aula. Durante as conversas, o entrevistado deu ênfase a uma percepção que atribui à individualidade do aluno uma grande responsabilidade pelo desenvolvimento das habilidades.

Em diversos momentos, algumas vezes de forma explícita, afirma que são características individuais que determinam o desenvolvimento das habilidades e o nível em que isso acontece. Podemos perceber esse entendimento quando o entrevistado afirma, por exemplo: “[...] *eu percebo que alguns podem, frente algum problema, eles simplesmente abandonam ou vão procurar alguma solução pronta, em algum lugar. Mas outros, eles ficam simplesmente pensando, durante a semana inteira ou um certo tempo e tentam, de várias formas, tentar resolver aquela situação*”. Em outro momento diz que “[...] *os alunos têm diferentes níveis e diferentes competências*”. Também é possível perceber essa perspectiva quando declara: “[...] *o que eu percebo, é que essas soluções, às vezes, tem uma contribuição muito (entonação denotando ênfase) particular de cada um*” ou “[...] *claro que aqueles alunos que tem uma predisposição, eles vão desenvolver com mais facilidade. Outros, porém, vão ter um pouco mais dificuldade em desenvolver*”.

Na descrição da categoria “Atuação do Professor” já havíamos anotado que o entrevistado tem dúvidas sobre a possibilidade de o período do curso ser suficiente para que o estudante consiga desenvolver o conjunto de atributos, já mencionado. O professor P1 entende que o desenvolvimento desse conjunto de atributos, entre eles as habilidades do pensamento crítico, está vinculado a um lapso temporal que depende das

características individuais dos alunos. Em determinado momento ele declara: “*É uma habilidade que a pessoa vai conseguir com o passar do tempo*”. Em outro trecho, reafirma a ideia quando diz que entende ser necessário que os alunos tenham “*consciência de que as coisas que eles aprendem nas disciplinas não deveriam ser mecânicas. Eles deveriam inserir uma certa contribuição deles... só que isso só desenvolve com o passar do tempo*”.

No decorrer da conversa, as manifestações do entrevistado apontaram para o entendimento de que essa individualidade engloba diferentes aspectos que são fundamentais para o desenvolvimento das habilidades cognitivas. Entre esses aspectos, há a capacidade de o aluno motivar-se para a execução de tarefas propostas em sala de aula.

Para o entrevistado, a motivação é um elemento indispensável para o desenvolvimento das habilidades. Em determinado trecho ele afirma: “[...] *tem uma boa dose de motivação pessoal*”. Essa motivação pode advir, por exemplo, do fato do estudante entender a importância do conteúdo que está sendo trabalhado para sua vida acadêmica ou profissional, aspecto declarado pelo professor como objetivo de sua atuação.

Essa percepção também é expressa em outros fragmentos como: “[...] *aqueles que conseguem ver o grau de importância daquilo ou uma determinada motivação, também subjetiva deles, são esses que eu percebo que eles trazem uma solução alternativa e uma contribuição individual deles*” ou “[...] *consegue enxergar a importância daquilo que eles estão estudando, eles conseguem ir um pouco mais além do que aquilo que foi passado em sala de aula*”. Em outro momento, ele reafirma essa concepção ao falar de si mesmo: “[...] *eu tiro por mim mesmo. Eu aprendo melhor determinados conteúdos e vou bem além do que é apresentado, quando eu vejo uma um certo grau de importância daquilo ou na minha vida [...]*”.

A despeito de reconhecer a importância da motivação no processo ensino-aprendizagem, o professor P1, contraditoriamente, não declarou considerar esse aspecto em seus planejamentos explicitamente. Contudo, é possível extrair de suas falas que faz intentos com esse objetivo como, por exemplo, quando declara ações que buscam demonstrar a aplicabilidade dos conhecimentos trabalhados em suas disciplinas. Todavia, é possível perceber que isso se dá de maneira incidental e não planejada.

A partir dessas concepções é que o entrevistado dirige sua metodologia. Com ações que denotam mais uso da intuição do que direcionamento consciente, ele procura objetivar suas ações de sala de aula.

Em relação à motivação, ele procura explorar aquelas imanescentes aos alunos ou fomentar novas. Isso fica evidente quando ele declara: “[...] *Quando eu tento colocar o problema de uma outra forma ou coloco algumas situações diferentes, eu tento incentivar eles a pensarem um pouco mais em como desenvolver uma solução para aquele problema*”; “[...] *Eu fiz um esforço, nesse semestre, de trazer algumas situações que eles vão passar em algumas disciplinas futuras*” ou “[...] *tento trazer a programação muito mais próxima às necessidades que eles vão ver futuramente durante o curso*”.

Pode-se ver, que o professor P1 reconhece o papel fundamental da motivação, sem, contudo, perceber que poderia contemplá-la em seu planejamento pedagógico se, por exemplo, estruturasse-o a partir dos elementos da atividade trazidos por Leontiev (1984). Outro fator importante que contribuiria para a motivação e que deveria compor o planejamento das atividades por parte do professor é a ZDP (VYGOTSKY, 1991) dos alunos. Em sua fala, o professor não revela, em momento algum, a preocupação em considerar o nível do conhecimento prévio dos alunos em seu planejamento, apesar de reconhecer a importância deste para o sucesso da aprendizagem. Uma atividade pedagógica desenvolvida sem considerar a ZDP tem, entre seus obstáculos, a desmotivação do aprendiz.

No que diz respeito à aplicabilidade do conhecimento, ele é enfático ao afirmar esse ponto de vista quando, por exemplo, declara: “[...] *eu tento fazer uma ligação com o que eles possam ver futuramente no trabalho deles*” ou, ainda, “[...] *Então, eu tenho que sacrificar determinados conteúdos mais avançados para simplesmente focar um pouco mais naqueles conteúdos mais simples e que eles possam trabalhar futuramente*”. Aqui, ele declara uma percepção que tem fundamental ligação com o manejo das habilidades do pensamento crítico. Estimular o aluno fazendo-o enxergar a aplicabilidade de determinado conhecimento põe em ação as habilidades cognitivas (FACIONE, 2015) que permitem avaliar as situações fáticas profissionais, tomar decisões e solucionar um problema. Essas habilidades lhe serão exigidas, quando de sua atuação profissional. Assim, ainda que sem um planejamento intencionalmente direcionado para isso, o professor atua no sentido de desenvolver tais habilidades.

- **Resolução de problemas**

Outro aspecto cuja menção é recorrente na fala do entrevistado diz respeito à capacidade do aluno em mobilizar seus esforços para a resolução de problemas.

Ao falar sobre a importância de se mostrar a aplicabilidade dos conteúdos, o professor P1 diz que o aluno, ao dominar o conteúdo, *“tem a possibilidade de ter uma certa criatividade em resolver alguns problemas do dia a dia dele”*.

Para ele, o nível de dedicação do aluno à resolução de problemas ao tempo em que mobiliza habilidades é capaz de promover o desenvolvimento destas. Nos fragmentos *“[...] ele tem a possibilidade de ter uma certa criatividade em resolver alguns problemas do dia a dia deles”* ou *“[...] e eu consigo buscar e um pouco mais além e sinto até um certo prazer em estudar e ir a fundo em devolver aquele problema”*, pode-se ver esta concepção expressa.

Em outro trecho afirma: *“Ele (aluno) vê um problema. Ele vê que não consegue resolver aquele problema, com que ele já sabe e ele tenta procurar uma solução alternativa. Eu acho que, é nesse momento em que a habilidade ela começa a se manifestar e até mesmo melhorar um pouco mais essa habilidade”*.

A resolução de problemas que, com exceção da LDB (BRASIL, 1996), aparece como categoria nas análises de todos documentos oficiais investigados em nosso trabalho é um dos propósitos do pensamento crítico (HALPERN, 1998; FACIONE, 2015; CARBOGIM; OLIVEIRA; PÜSCHEL, 2016; FIERRO, DI DOMÉNICO, 2017; ORTIZ, 2018), portanto, ao trabalhar essa atividade, o estudante desenvolve o pensamento crítico e as habilidades cognitivas que lhe são inerentes. Assim, vê-se que o professor P1, ainda que de forma inconsciente atende as recomendações de tais documentos e realiza ações no sentido de desenvolver o pensamento crítico e as habilidades a ele vinculadas (FACIONE, 2015).

- **Reflexão por parte do aluno**

Talvez um dos pontos mais marcantes das concepções apresentadas pelo professor P1 seja aquele que se refere à importância de os alunos refletirem sobre os conteúdos e sobre tudo que a eles se relaciona.

A importância dessa percepção expressa pelo entrevistado se estabelece a partir de duas perspectivas. A primeira é o elevado número de vezes que ela é aludida durante as conversas. A segunda, na nossa opinião a mais significativa, é que essa capacidade de

reflexão invocada pelo entrevistado é o princípio fundamental do pensamento crítico e engloba as habilidades cognitivas investigadas.

O entrevistado atribui à capacidade reflexiva do aluno um papel preponderante no processo do seu próprio aprendizado. Ele declara, em certo momento que “[...] *a habilidade que eu julgo necessária é, simplesmente, os alunos terem consciência de que as coisas que eles aprendem nas disciplinas não deveriam ser mecânicas [...]*”.

Essa capacidade de refletir sobre sua própria prática na condição de aprendiz é a materialização da habilidade de autoavaliação (FACIONE, 2015) e, queremos crer, está proximamente relacionada com a motivação tratada anteriormente. A reflexão, por exemplo, necessária à resolução de qualquer problema, pode provocar a descoberta da importância do que está sendo estudado, bem como, levar o estudante a vislumbrar as possíveis aplicações do conhecimento pretendido. Nesse processo retroalimentado se dá o desenvolvimento das habilidades cognitivas em foco.

O entrevistado demonstra a percepção sobre a importância dada à reflexão quando fala de seus direcionamentos metodológicos em sala de aula. Isso pode ser captado em fragmentos como: “[...] *quando eu tento colocar o problema de uma outra forma ou coloco algumas situações diferentes, eu tento incentivar eles a pensarem um pouco mais em como desenvolver uma solução para aquele problema*”.

Em outro momento, ao criticar um modelo de aula em que as coisas são simplesmente apresentadas ao aluno de forma pronta, ele comenta: “[...] *é passada uma sequência de lista e atividades e é cobrada em prova aquilo que foi trabalhado, mas, em nenhum momento, dá uma certa margem para o aluno trabalhar com uma certa liberdade em cima do conteúdo*”. Também denota uma tentativa de incentivar a reflexão o trecho que ele diz: “[...] *eu tento focar de tal forma que eles não fiquem presos apenas à guia de experimento*”.

Uma manifestação da capacidade de reflexão pode ser encontrada, por exemplo, na ligação que o aluno faz com seus conhecimentos prévios, quando apresentado a novos conhecimentos. Nesse sentido, o entrevistado afirma que “[...] *eu percebo que, às vezes, alguns deles utilizam um certo conhecimento que eles tinham de uma outra disciplina ou um conhecimento já acumulado da experiência pessoal deles e tem trazido algumas soluções um pouco criativas*”. Essa ideia também transparece no trecho: “[...] *estudar a matéria além do que o professor passou em sala de aula e tentam fazer uma ligação que eles já apreenderam [...]*”. Ou ainda, “[...] *mas eu acredito que isso depende muito (entonação denotando ênfase) da experiência pessoal de cada um deles*”.

Os conhecimentos prévios estruturam a Zona de Desenvolvimento Proximal (VYGOTSKY, 1991) e, ainda que assumam a importância desses conhecimentos, o professor P1 não declara avaliá-los e considerá-los para embasar seu planejamento didático.

4.2.3. Professor P2

O professor P2 é bacharel em Física e fez mestrado e doutorado em Física, ambos na área de materiais magnéticos. Possui experiência de um ano no ensino médio e dezesseis no ensino superior.

A entrevista ocorreu no mesmo local onde foi realizada a entrevista com o professor anterior, livre de interrupções e teve duração de pouco mais quarenta minutos. Após os esclarecimentos necessários e as assinaturas do termo de livre consentimento (TLC) e da autorização para registro em áudio, a entrevista teve início.

O professor mostrou-se à vontade e seguro em responder às perguntas que lhe foram feitas. Além dos quatorze questionamentos previstos no roteiro de entrevistas (Apêndice A), outros cinco foram feitos em função das respostas obtidas. Em algumas respostas o professor, apesar de não declarar, demonstrou não compreender bem o teor da pergunta. Nessas situações, de maneira sutil, reformulávamos a questão.

As respostas foram repletas de exemplos, analogias e comparações. Entretanto, ao mesmo tempo que isto auxiliava na compreensão das respostas fornecidas, saturava a fala do professor dificultando enormemente sua transcrição, pois as ideias eram entrelaçadas com os exemplos e comparações.

A transcrição foi realizada com a ajuda de ferramenta digital, contudo, a exemplo da entrevista anterior, demandou muito trabalho.

Superada a fase de *preparação das informações* (MORAES, 1999), demos início à *unitarização*, a qual nos proporcionou quarenta unidades de análise. Da classificação inicial surgiram onze categorias primárias que, em uma segunda fase da *categorização* foram agrupadas em cinco categorias finais.

Apesar de não adotarmos categorias a priori, houve coincidência com algumas encontradas na entrevista anterior. As categorias as quais chegamos foram: Atuação do

professor, pensamento crítico, atuação do aluno resolução de problemas e idiossincrasias do aluno.

O quadro 7 mostra as categorias primárias, os núcleos de significação e as categorias finais.

Quadro 7- Categorias e núcleos de significação - professor P2.

Categorias Primárias	Núcleo de Significação	Categorias Finais
As disciplinas como estímulo ao desenvolvimento das habilidades.	O professor reconhece as disciplinas como meios de estimular o desenvolvimento das habilidades do PC.	Atuação do professor
O professor atua no desenvolvimento das habilidades.	O professor declara ações que contribuem para o desenvolvimento das habilidades do PC.	
Aplicabilidade prática dos conteúdos.	O professor atribui grande importância à aplicabilidade prática dos conteúdos estudados para a formação do aluno.	
Incerteza quanto às estratégias pedagógicas.	O professor revela não saber como atuar intencionalmente para o desenvolvimento do PC.	
Menção direta às habilidades.	O professor se refere a habilidades do pensamento crítico que o aluno deve mobilizar.	Pensamento crítico
Menção às habilidades do pensamento crítico.	O professor se refere de forma implícita a habilidades do PC que o aluno deve mobilizar.	
Imprecisão quanto ao termo pensamento crítico	O professor expressa uma compreensão limitada sobre o significado do constructo pensamento crítico.	
Apatia dos alunos.	O professor aponta a falta de interesse e apatia dos alunos como obstáculo ao desenvolvimento das habilidades do PC.	Atuação do aluno
Necessidade de leitura.	O professor atribui importância à leitura por parte dos alunos.	
Resolução de problemas como parte importante da disciplina.	O professor atribui à resolução de problemas um papel importante em sua prática pedagógica.	Resolução de problemas
Diferenças entre alunos.	O professor faz referência a características pessoais dos alunos que podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades do PC.	Idiossincrasias do aluno

Fonte: elaborado pelo autor.

A seguir, na etapa de *descrição* (MORAES, 1999), tratamos das categorias encontradas.

- **Atuação do professor**

O professor P2 demonstra um pouco mais de familiaridade com os termos habilidade e pensamento crítico, em relação ao professor P1, no entanto, revela imprecisão na compreensão dos conceitos. Em determinado momento da entrevista, quando perguntado sobre tinha alguma ideia de como promover o desenvolvimento do pensamento crítico nas disciplinas, ele respondeu taxativamente: “*Não, não tenho*”. Contraditoriamente, em outros trechos declara ações que denotam intencionalidade de desenvolver as habilidades do pensamento crítico estabelecidas por Facione (2015).

Para o professor P2 as disciplinas sob sua responsabilidade podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico e suas habilidades. Pode-se concluir isso de falas como: “*Ele (eletromagnetismo) permite o entendimento e a explicação de vários fenômenos da Física Moderna. Então, é um pilar para o aluno de Física*” ou “*Para o caso do aluno da Engenharia Elétrica, (o eletromagnetismo) é a base de todos os fenômenos que ele manipula, enquanto engenheiro eletricista*”. Em outro momento diz que “*como estudante, essas disciplinas, elas ajudam a solidificar conhecimentos que a gente espera que ele traga e que ele vai levar para as demais disciplinas, principalmente nos cursos de física e de engenharia elétrica*”.

Ao permitir o entendimento e utilização prática de um fenômeno físico, a disciplina, de alguma forma, o estimulou a mobilizar as habilidades de análise, interpretação e explicação, habilidades do pensamento crítico segundo Facione (2015). Quando o professor fala sobre a disciplina “solidificar” conhecimentos anteriores, está referindo-se ao fato de o aluno ter alcançado a plena significância de conteúdos que antes não dominava completamente. Em outras palavras, o aluno avançou em sua Zona de Desenvolvimento Real (VYGOTSKY, 1991). Nesse processo teve que pôr em exercício habilidades tais como: analisar, interpretar e avaliar.

Complementando a percepção de que as disciplinas sob sua responsabilidade podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico e suas habilidades, o entrevistado, ainda que de forma inconsciente, declara práticas de sala de aula que se aliam a esse objetivo.

Um dos aspectos de sua atuação que denotam essa intenção, diz respeito à preocupação do entrevistado em fazer com que os alunos relacionem os fenômenos físicos, a teoria que os sustenta sua explicação e a matemática envolvida. Pode-se ver isso em trechos como: *“Então, a habilidade que eles têm que desenvolver e isso eu cobro nas avaliações, é relacionar essa teoria do fenômeno com os cálculos dos problemas”* ou *“Eu explico para eles: qual é a diferença da física para a matemática? Na física, a equação tem que ter significado no mundo real e na matemática não. Na matemática aquilo é um número e já está explicado para matemática”*, temos exemplos dessa atuação. Ao exigir do aluno que este relacione a teoria que explica o fenômeno físico com a matemática envolvida, está indiretamente estimulando o aluno a analisar e a interpretar.

Outro aspecto relevante na atuação do professor em sala de aula, é a atenção que este dedica à aplicabilidade dos conteúdos estudados. Em determinado momento diz: *“Eu entendo que isso ajuda-os a verem que, aquilo que eles estão estudando tem aplicação no dia a dia”*. Em outro trecho diz: *“Eu procuro sempre mostrar a relação daquilo que eles estão estudando com as atividades do cotidiano”*. O professor reforça essa percepção ao afirmar: *“No momento de planejar as aulas, como eu falei, eu procuro sempre, exemplos em revistas (a gente tem revistas boas na área de educação) de artigos que mostram a utilidade daquilo que ele está estudando no dia a dia”*.

Vê-se, dessa forma, que o entrevistado ao trabalhar a relação entre o conteúdo estudado e sua aplicabilidade, além de trazer um elemento de motivação está criando as condições para que os alunos interpretem, analisem, infiram e expliquem, que são habilidades do pensamento crítico, segundo Facione (2015). Sob a perspectiva de Vygotsky, está desempenhando a função de mediador (OLIVEIRA, 2002).

Um outro elemento da atuação do professor P2, que merece ser destacado, é que, em sua prática, incidentalmente, aparecem as metodologias ativas. Em determinado momento declara: *“Eu faço. Em Experimental II ela é toda ativa porque eu passo o roteiro para o aluno e ele têm que montar o experimento e fazer as medidas. Nessa disciplina, eu não fico em sala de aula, no laboratório nos primeiros momentos. Eu confiro se o que ele está montando está correto e saio”*. Em outro trecho, o entrevistado é mais direto ao afirmar que: *“No caso de eletromagnetismo, que é uma disciplina teórica, eu tento fazer em alguns assuntos o modelo da sala de aula invertida, principalmente na parte de resolução de exercícios. Eu peço que eles venham ao quadro para discutir. Em alguns assuntos, eles ministram a aula e aí, nesse caso, todos preparam e, no dia, é realizado um*

sorteio para decidir quem vai apresentar. Quem for sorteado e não apresentar deixa de ganhar a nota”.

Ao declarar o uso dessas estratégias, o professor não o faz com a intenção de estimular ou desenvolver o pensamento crítico e/ou suas habilidades, mas pesquisas apontam os benefícios da utilização de estratégias de aprendizado ativo na promoção de melhor entendimento, retenção e pensamento crítico (MANDERNACH et al., 2009).

A partir dessas manifestações, vê-se que o professor, ainda que declare ações que apontam para o objetivo de desenvolver as habilidades, não tem plena consciência destas e de seu papel como estruturantes do pensamento crítico. Dito de outra forma, a fala do professor revela que ele, em alguns momentos, atua de forma inconsciente na direção de desenvolver algumas das habilidades trazidas por Facione (2015). Entretanto, também é possível depreender de suas falas que ele não domina plenamente o conceito de pensamento crítico e, por conseguinte das habilidades que lhe são características. Assim, a eficácia dessa atuação resta prejudicada, pois, como apontado, o professor denota percepções contraditórias sobre o tema, o que faz com que suas ações não se dirijam de maneira focada para o atingimento desse objetivo.

- **Pensamento crítico**

O entrevistado demonstra não ter pleno domínio do conceito de pensamento crítico. Ao ser perguntado sobre sua opinião sobre o desenvolvimento do PC na graduação, respondeu: *“Nessa área das ciências exatas tem-se a ideia de que a gente não tem pensamento crítico”*. Ao complementar a resposta, diz: *“Nas minhas disciplinas, eu não vejo isso se manifestar nos alunos. Não sei porque? Por serem disciplinas muito técnicas, eu não falo muito de política em sala de aula ou sobre questões sobre ideologias, mas esse pensamento crítico eu acho muito pouco por parte dos alunos. Há um comodismo de só receber informação não guardar. Fazer determinados comentários críticos, pelo que eu observo, só por redes sociais. Eu acho muito pouco a percepção crítica deles, a análise crítica das coisas”*. Percebe-se que o professor restringe o pensamento crítico questões político-ideológicas.

Entretanto, inconscientemente e de maneira contraditória, o professor P2, em vários momentos faz referência ao constructo, dentro de sua aceção mais ampla. Isso ocorre, ora de forma direta, ora de forma indireta.

As menções diretas ao PC ocorrem em trechos como: *“como cidadão, para ele*

saber, por exemplo, avaliar o mercado que vem oferecer determinadas coisas prometendo cura. A gente vê, por exemplo, ofertas de curar dor aplicando uma luz em cima. O aluno que estuda Eletromagnetismo vê que nem tudo tem sentido. Para ele ter também uma base como cidadão para avaliar se aquilo que o mercado oferece, que a vida oferece tem respaldo científico” ou ainda “Ele, como aluno de curso superior vai ser capaz de avaliar, a partir do que aprendeu na academia, determinadas coisas e julgar se são verdades ou charlatanismo”. Vê-se nessas falas a descrição de atitudes típicas de um pensador crítico sob a perspectiva de Facione (2015).

As menções indiretas se dão quando o entrevistado se refere às habilidades do pensamento crítico. Em certo momento afirma: “*eu entendo que a habilidade que o aluno tem que ter é saber interpretar e explicar determinados fenômenos, de forma que ele consiga explicar para uma pessoa que tem um mínimo de conhecimento*”. Aqui, o professor menciona de forma explícita as habilidades de interpretação e explicação. Ainda se referindo à habilidade da explicação, diz: “*Então, o aluno tem que ter essa habilidade teórica de explicar o que ele está estudando. Daí eu fazer uma parte da minha prova teórica*”. Essas duas falas contêm menções explícitas a duas das habilidades do pensamento crítico trazidas por Facione (2015) e revelam que o professor entende ser importante que o aluno seja capaz de explicar e interpretar. Assim, criar situações em que o aluno precise explicar e/ou interpretar indicam que o professor atua no estímulo ao manejo destas habilidades e, por conseguinte, contribui para o seu desenvolvimento.

• **Atuação do aluno**

Nesta categoria agrupamos as falas do professor em que este se refere a condutas que os alunos assumem ou deveriam assumir e que estão relacionadas ao desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico. Para ele, os alunos são dominados por um grau de apatia que afeta seu desempenho acadêmico.

Ao comentar sobre sua prática de destacar a aplicabilidade dos conteúdos estudados, afirma que isso é eficaz em despertar o interesse do aluno e gerar debates, entretanto revela seu desconforto ao dizer: “*Mas o que me incomoda é que isso não parte diretamente deles. Eu tenho que incentivar. Eu esperava que eles, sozinhos, trouxessem essas curiosidades para a gente debater. Por isso, eu acho que está muito aquém que poderia ou deveria ser. Eu esperava que eles tomassem essa iniciativa para se atualizar*”. Como já foi discutido, estabelecer a relação entre o conteúdo estudado e sua aplicação prática pode estimular o exercício de várias das habilidades do pensamento crítico. Assim,

o que se depreende dessa fala se torna interessante, na medida em que o professor demonstra não conceber como sua responsabilidade, pelo menos nessa situação específica, ser mediador no processo de ensino-aprendizagem e, por via de consequência, do desenvolvimento das habilidades em questão.

Em outro trecho, essa apatia atribuída aos alunos é, novamente, manifestada quando o entrevistado afirma: *“Eu passo, como tarefa, que eles pesquisem o que tem de novo naquele determinado assunto, mas é muito aquém do que eu espero, ou seja, eles não vão muito atrás de se atualizarem”*.

Outro elemento da atuação dos alunos que aparece nas falas do professor P2 é a importância que este concede à leitura por parte dos alunos, no desenvolvimento do pensamento crítico.

Ao complementar uma resposta sobre qual a maneira de desenvolver o pensamento crítico nos alunos, o entrevistado, buscando justificar a ausência desse pensamento nos alunos, afirma: *“[...] as pessoas não têm mais preocupação de ler uma coisa para guardar, apenas para se lembrar. Eu penso que nossos estudantes são muito “pobres” em leitura. O pessoal deixou de ler. Só leem notícias rápidas [...]”*. Na sequência, propõe uma possível solução para o problema dizendo: *“[...] eu daria a sugestão de, se possível, aumentar o nível de leitura de jornais e de livros, nos estudantes. Eu acho que eles tendo mais leitura de textos que aprofundem mais nos assuntos, eles conseguiriam desenvolver mais o senso crítico, mas não tenho a menor ideia se isso funcionaria também nesse momento tão instantâneo que a gente vive [...]”*.

Partindo da conclusão advinda da análise da categoria “Atuação do professor”, de que o professor não domina plenamente o conceito de pensamento crítico, essas afirmações nos revelam que ele manifesta uma opinião mais alicerçada na intuição do que em qualquer fundamento científico. Contudo, o conteúdo de sua sugestão encontra fundamento em Facione (2015) que propõe que o exercício da leitura pode contribuir com o desenvolvimento de, pelo menos, duas das habilidades do pensamento crítico, quais sejam a inferência e a autorregulação.

- **Resolução de problemas**

A resolução de problemas aparece como um dos aspectos marcantes da prática pedagógica declarada pelo professor P2. Perguntado sobre que habilidades os alunos deveriam ter para ter um bom desempenho em suas disciplinas, respondeu: *“E ele tem que também, na parte analítica, usar essa teoria [...] para resolver problemas. Então ele tem*

que ter habilidade de [...] resolver problemas que estão no nível da disciplina”. Em outro trecho explica: *“no caso do Eletromagnetismo, as minhas avaliações, apesar de serem de Física, elas têm duas partes: uma parte teórica e uma parte de resolver problemas, ou seja, a parte analítica, de resolver equações matemáticas”*.

Pode-se ver que, assim, como o professor P1, o entrevistado faz da resolução de problemas uma etapa significativa de suas aulas. A importância da resolução de problemas para o desenvolvimento do pensamento crítico e suas habilidades já foi tratada nas análises anteriores.

• **Idiossincrasias do aluno**

Nesta categoria agrupamos as falas do professor que, de algum modo, atribuem o desempenho do aluno a alguma característica pessoal. Afirmações como *“[...] alguns têm desempenho diferente, mas a esmagadora maioria faz a coisa de uma forma bem mecânica [...]”* ou *“[...] E aí, para conferir se o que ele fez está certo, eu faço com que eles reproduzam o que eles mediram no laboratório. É raro um aluno que faz além do que eu pedi [...]”* nos mostram que o professor acredita que alguns alunos têm capacidades que os diferenciam dos demais quanto ao desempenho em sala de aula.

Em outro trecho de sua fala, ele declara que *“[...] A gente percebe que esses alunos têm uma participação maior durante a aula ou os experimentos. Eu entendo que é questão de interesse. Ele está interessado naquilo que ele está fazendo, naquele momento, naquela disciplina, enquanto os outros deixam bem claro que eles estão fazendo aquilo só porque é obrigatório. Eles não entendem a importância da disciplina. Então, o que diferencia é o interesse [...]”*.

Se assumirmos que o desempenho do aluno em sala de aula está vinculado à mobilização de algumas das habilidades do pensamento crítico, podemos inferir que o professor reconhece que alguns alunos já trazem consigo essas habilidades em algum nível e, por consequência, outros não. Essa percepção se afina com outra, manifestada e tratada na análise da categoria “atuação do aluno”, de que ele (professor) não teria responsabilidade sobre o desenvolvimento de tais habilidades pelos alunos. Entretanto, essa percepção estaria em frontal conflito com a conclusão extraída da categoria “atuação do professor” que mostra que o professor procura, de alguma forma, promover ou incentivar o desenvolvimento de algumas das habilidades elencadas por Facione (2015).

O entrevistado expressa a concepção de que os alunos já deveriam ser detentores de certas habilidades, antes de cursarem suas disciplinas refletem uma expectativa de que

os “os estudantes iniciem a formação universitária bem preparados, dominando uma série de conhecimentos e habilidades que supostamente os permitiria avançar linearmente na aquisição de conhecimentos” (ROLDÃO et al., 2020, p. 41). Entretanto, a fala do professor demonstra também que a percepção deste não alcança o entendimento de que, muitas vezes, os alunos não dispõem de recursos próprios que lhes permitam se apropriarem sozinhos dos conceitos científicos e que, sem uma mediação que os auxilie, lhes faltarão condições e conhecimentos para decodificar os significados e sentidos do discurso acadêmico (ROLDÃO, 2020).

Em outro momento o professor faz uma reflexão interessante. Quando perguntado sobre como seria possível melhorar o nível de pensamento crítico nos alunos, ele afirma: “[...] *eu acho que é uma consequência mesmo da contemporaneidade. O acesso à informação está muito fácil. Hoje, se você tem dúvida sobre alguma coisa, você vai lá e pergunta para o Google*”. Podemos ver que o professor atribui a não existência do pensamento crítico à contemporaneidade e à facilidade de acesso à informação. Na sua ótica, essa facilidade torna os jovens “preguiçosos” para pensar criticamente.

4.2.4. Professor P3

O professor P3 é licenciado em Física, mestre e doutor em Ensino de Ciências e Matemática. Dos professores entrevistados é o que possui experiência mais diversificada. Atuou no ensino fundamental por sete anos. No ensino médio, atuou mais sete anos e, no ensino superior, atua há quatorze anos.

O professor, após seu doutoramento, tem se dedicado às disciplinas que têm como objetivo principal trabalhar aspectos didáticos pedagógicos.

A entrevista foi realizada no mesmo local das demais e teve duração de cerca de trinta minutos. Antes de dar início, fizemos os esclarecimentos que julgamos necessários e procedeu-se a assinatura do termo de livre consentimento (TLC) e da autorização para registro em áudio da entrevista.

Durante a conversa, utilizamos como guia o roteiro previsto (Apêndice A) composto por quatorze perguntas. Entretanto, foram formuladas apenas onze. Isso se deveu ao fato de que, em alguns momentos, as respostas fornecidas pelo professor contemplavam mais de uma, das perguntas previstas. Acompanhando a dinâmica da conversa foi preciso formular duas perguntas que não constavam do roteiro original. Isto, a exemplo das demais entrevistas, ocorreu por que algumas das repostas fornecidas demandaram

novos questionamentos.

As respostas obtidas nessa entrevista foram, em comparação com as realizadas anteriormente, um pouco mais objetivas em relação ao nosso objeto de interesse. Atribuímos essa característica à formação do professor e sua experiência com os diferentes níveis de ensino. Contudo, em determinados momentos, o professor demonstrou certo desconhecimento a respeito de alguns conceitos abordados e que são fundamentais para o fenômeno estudado.

Após a fase de *preparação das informações* (MORAES, 1999), empreendemos a *unitarização*, da qual resultaram trinta unidades de análise.

Da classificação inicial surgiram onze categorias que, em uma segunda fase da *categorização* foram agrupadas em três. Seguimos o procedimento que vínhamos adotando e não estabelecemos categorias a priori. No entanto, surgiram algumas que já haviam aparecido em entrevistas anteriores. As unidades de análise foram finalmente agrupadas nas categorias: Atuação do professor, atuação do aluno e pensamento crítico.

No quadro 3 mostramos as categorias primárias, os núcleos de significação e as categorias finais surgidas da análise da entrevista do professor P3.

Quadro 8 - Categorias e núcleos de significação - professor P3.

Categorias Primárias	Núcleo de Significação	Categorias Finais
Estímulo ao desenvolvimento das habilidades do PC.	O professor declara ações que podem auxiliar no desenvolvimento das habilidades do PC.	Atuação do Professor
Aplicabilidade prática dos conteúdos.	O professor destaca a necessidade de o professor fazer a ligação entre os conteúdos ensinados e sua aplicabilidade prática.	
Domínio e uso das Tecnologias da Informação e Comunicação.	O professor destaca a necessidade de o professor fazer uso das tecnologias em sala de aula.	
Uso de metodologias ativas.	O professor declara utilizar metodologias ativas em suas aulas.	
Criatividade do aluno.	O professor faz alusão à necessidade de o aluno ser criativo e buscar ir além do que está nos livros.	Atuação do Aluno
A importância da leitura para a formação dos alunos.	O professor alude à importância de o aluno praticar a leitura.	
Domínio da escrita pelos alunos.	O professor menciona a importância de o aluno saber escrever.	
Manifestação do pensamento crítico.	O professor faz alusão a ações que caracterizam o pensamento crítico.	Menção ao pensamento crítico

Fonte: elaborado pelo autor.

Dando seguimento, procedemos a etapa de *descrição* (MORAES, 1999), onde detalhamos as categorias encontradas.

- **Atuação do professor**

O professor, assim como os demais entrevistados, não demonstrou estar ciente das habilidades do pensamento crítico, propostas por Facione (2015). Entretanto, também como os demais, deixa evidente que, mesmo sem a consciência delas, atua, de alguma maneira, no sentido de desenvolvê-las. A rigor, a professor P3, entre os entrevistados, é quem mais claramente declara atuar nesse sentido.

O entrevistado, quando perguntado sobre a atuação do professor no desenvolvimento de um conjunto de habilidades, o qual poderia melhorar o desempenho dos alunos, respondeu: *“Creio que nós, que somos professores da academia, poderíamos ajudar a desenvolver isso aí nos alunos, trabalhando a essência das dificuldades deles”*. Se considerarmos que nesse conjunto de habilidades se encontram as estabelecidas por Facione (2015), essa declaração expressa a percepção de que o professor pode atuar no desenvolvimento do pensamento crítico.

Em alguns momentos, o professor afirma trabalhar de forma a desenvolver uma habilidade específica. Em trechos como: *“Por exemplo, os alunos da disciplina de informática me apresentaram, no decorrer dessa semana, uma estrutura de uma plataforma. Na semana da Física, eles vão ministrar uma palestra de como fazer uma plataforma didática experimental para ensino fundamental. Quer dizer, dentro dessa realidade, algo que a ementa da disciplina pede só o essencial, eu estou indo além. Estou pedindo mais do que isso”*. E acrescenta: *“Não estou pedindo só a plataforma, estou pedindo que eles me expliquem como foi criada a plataforma e passem a outro grupo”*. Aqui, o professor está descrevendo uma ação onde procura direcionar sua metodologia para um objetivo específico, qual seja, estimular que o aluno desenvolva a habilidade da explicação (FACIONE, 2015).

Podemos encontrar essa percepção em outros trechos, como, por exemplo, quando ele afirma: *“[...] peço que ele me explique e eu fico indagando, preparando esse aluno como se ele fosse indagado lá fora. Muitas vezes eu coloco ele em situações de estudo de caso, às vezes, dependendo da situação, eu pego esse aluno e coloco ele numa situação da realidade levando ele para sala de aula, colocando outros alunos para questionar [...]”*, onde, novamente, o professor estimula o aluno a manifestar, de forma direta,

a habilidade da explicação e, de forma indireta, outras habilidades do pensamento crítico, tais como análise e interpretação.

Há outros momentos também, em que o professor descreve ações que se dirigem ao desenvolvimento de mais de uma das habilidades, aqui tratadas. Por exemplo, no trecho em que afirma “[...] *nessa disciplina de informática, o final de tudo é que o aluno tem que saber apresentar uma plataforma virtual com apresentação de conteúdos didáticos. Então ele tem que criar essa plataforma virtual, com base no que ele adquiriu no decorrer do semestre e ele tem que preparar conteúdo virtual para que venham ser apresentados para os alunos do ensino médio [...]*”, o professor fala de uma atividade em que o aluno, para desenvolvê-la, deverá mobilizar, em algum sentido, todas as cinco habilidades do pensamento crítico trazidas por Facione (2015). Essa atividade descrita exige do estudante que analise os conteúdos e recursos tecnológicos disponíveis, interprete esses conteúdos para determinar sua melhor forma de apresentação, avalie o nível do material preparado e sua própria atuação. Ademais, a essência do trabalho que está realizando, se assenta na sua habilidade de explicar.

Um dos pontos marcantes extraídos das falas do professor, também está presente em análises de entrevistas de outros professores, está relacionado à importância que este dá à aplicabilidade dos conteúdos estudados. Esse enfoque pode ser visto em trechos como: “*Se você está ministrando um certo assunto de física e o aluno pede para ele apresentar aquele assunto teórico na realidade dele, o professor tem que saber como aplicar aquele assunto teórico*”. Já foi visto que o exercício de relacionar o conteúdo estudado à sua aplicação prática é um estímulo ao exercício das habilidades do pensamento crítico, na medida que permite ao estudante analisar, interpretar, inferir e explicar.

Também merece destaque, a importância que o professor P3 confere ao uso de Tecnologias da Informação e Comunicação na sala de aula. Para ele, é fundamental que tanto o professor, quanto os alunos, possuam algum nível de domínio das tecnologias de uso pedagógico. Ele afirma que “*Você anda com a tecnologia no seu bolso, então, uma vez que esses alunos, que estão sendo preparados para ministrarem aulas de Física, não estejam aptos a trabalhar com a tecnologia, eles ‘ficarão para trás’*”. Reforça essa percepção afirmando que “*hoje, os alunos do ensino médio estão conectados e têm acesso à tecnologia. Então ‘prender’ esses alunos só com pincel e quadro não é mais viável. Hoje os alunos têm uma facilidade de ter informação no celular. Ele vai lá conecta e já sabe das informações mais concretas*”.

Podemos analisar essas manifestações do professor sob a perspectiva do desenvolvimento de habilidades do pensamento crítico. A tecnologia é, em essência, uma ferramenta poderosa e, como toda ferramenta, a eficácia no atingimento dos resultados pretendidos está diretamente vinculada a sua correta utilização. Uma correta utilização depende, entre outras coisas, de uma análise da adequação da tecnologia disponível, da interpretação dos resultados obtidos e, sobretudo, de uma constante avaliação a respeito de sua correta utilização e adequação. Ou seja, a utilização dos recursos tecnológicos na sala de aula pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico, ao tempo que estimula o exercício das habilidades cognitivas associadas a este. Assim, podemos concluir que o professor reconhece, indiretamente, a importância da utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação para o desenvolvimento do pensamento crítico nos alunos. Isso se alinha às pesquisas que apontam o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação como facilitador da promoção do pensamento crítico nos alunos (VIEIRA, 2014).

O entrevistado, ao ser perguntado se fazia uso das metodologias ativas em sua prática de sala de aula, respondeu que sim. Contudo, não citou nenhuma das metodologias, nem detalhou suas ações no uso destas.

Outro aspecto que merece destaque na atuação declarada pelo professor pode ser extraído de trechos como: “[...] *na semana passada, eu apresentei um texto sobre problema e problematização para ele (aluno). Não estava na estrutura da minha aula isso. Isso surgiu porque, ao assistir à aula dele, eu vi que o aluno apresentou uma situação e ele não soube resolver o problema. Então, eu peguei um texto dei para ele e agora, no decorrer da próxima semana ele vai me apresentar um diagnóstico desse texto, uma resenha. Depois dessa resenha, nós vamos para a prática e eu vou colocá-lo de novo numa situação para ver se realmente ele adquiriu o conhecimento que ele deveria adquirir [...]*”. Ou “*Se eu vejo que o aluno tem uma necessidade específica, eu gosto de trabalhar dentro dessa necessidade, não envolvendo a todos, mas sendo específico para cada aluno conforme as suas necessidades e trabalhar para que todos tenham a capacidade de ter um mínimo possível e isso se desenvolvendo, conforme o perfil de cada aluno*”.

Nesses dois trechos, ainda que não tenha consciência disto, o professor narra ações que tratam de sua atuação levando em conta a Zona de Desenvolvimento Proximal (VYGOTSKY, 1991) dos alunos. Essa percepção advém de um aspecto importante, extraído desses trechos, que mostra que, em alguns momentos, ele dispensa um atendimento

personalizado ao aluno na busca de seus objetivos pedagógicos. Ao trabalhar considerando a individualidade do aluno, o professor potencializa o efeito de suas estratégias no desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico (FACIONE, 2015).

- **Atuação do aluno**

Durante a entrevista, um dos aspectos mais enfatizados nas manifestações do professor diz respeito à atuação do aluno. Mais especificamente, a necessidade de o aluno se conduzir no sentido de buscar o desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico.

Um dos elementos essenciais na atuação do aluno, segundo o entrevistado, é leitura. P3 reconhece, a exemplo de outros entrevistados, a importância da leitura para o desenvolvimento dos alunos. Ao fazer isso, ainda que de maneira inconsciente, ele se alinha a Facione (2015) que estabelece a relação entre as habilidades do pensamento crítico e a compreensão da leitura.

Quando diz, por exemplo “[...] *é essencial que o aluno, para se desenvolver, para se sair bem na disciplina, tenha gosto pela leitura. Ele tem que ler. Não é só praticar, ele tem que ler e uma vez que ele leia, ele tem que saber interpretar o que ele está lendo e transmitir suas ideias e suas opiniões [...]*”, o professor reconhece a necessidade de o aluno ser capaz de, por intermédio da leitura, manifestar as habilidades do pensamento crítico.

Vemos esse entendimento também na afirmação “[...] *por exemplo, quando um artigo fala sobre a parte da aplicação de resolução de problemas, onde o autor expõe as suas ideias, o aluno tem que saber quais são as ideias que estão conectadas com a leitura do artigo e o que tem por trás daquilo ali [...]*”. Aqui, novamente por meio da leitura, o professor entende que o aluno deve ser capaz de analisar, interpretar e inferir, que são habilidades do pensamento crítico estabelecidas por Facione (2015).

Além da leitura, o professor entende por importante, a capacidade de o aluno ler. Em sua fala, expressa preocupação como a dificuldade que os alunos têm com a escrita. Em certo momento ele diz: “*Uma outra coisa interessante, também dentro dessa disciplina de metodologia é que o aluno tem que saber escrever*”. O saber escrever, ao qual o professor se refere, diz respeito à capacidade do aluno em expor suas ideias com clareza, utilizando corretamente a língua portuguesa. Sob a perspectiva das habilidades do pensamento crítico, significa que o aluno deve mobilizar a habilidade da explicação.

Para o professor P3, há um outro elemento que, na sua opinião, é essencial para o bom desempenho do aluno em sala de aula. Em mais de um momento da conversa, o professor faz alusão à criatividade do aluno. Isso acontece quando ele diz, por exemplo: “[...] *uma característica principal que eu vejo e que não pode faltar para essas pessoas é serem criativos. Eles devem saber criar e não só se prender no que trazem os livros. Não se prender só na parte teórica e criar de acordo com as necessidades dos alunos em sala de aula [...]*” ou “[...] *Alunos que saibam criar, alunos que saiam a buscar soluções para determinado problema [...]*”.

Nessas afirmações, o professor concede à criatividade um papel importante na formação e atuação do aluno. Apesar de criatividade e pensamento crítico serem constructos distintos, guardam relação pois, ambos são processos mentais superiores tendo, contudo, objetivos diferentes (VINCENT-LACRIN, 2020). Além disso, compartilham algumas habilidades cognitivas (PRADO JUNIOR, BERBEL, 2002). Assim, podemos extrair da fala do professor P3 que, quando se refere à criatividade, está, na verdade, se referindo à capacidade do aluno de analisar a situação e detectar a necessidade e o tipo de intervenção cabível, interpretar o que conteúdo e inferir de que maneira tal conteúdo pode ser trabalhado para atender à necessidade imposta pela situação. Dito de outra forma, a criatividade aludida pelo professor implica em o aluno mobilizar várias das habilidades cognitivas do pensamento crítico (FACIONE, 2015).

• **Menção ao Pensamento Crítico**

Nessa categoria, agrupamos as falas do professor que remetem ao pensamento crítico. No conjunto, é possível separar as declarações entre aquelas que o mencionam explicitamente e as que o fazem de maneira difusa.

As primeiras são representadas por trechos como “[...] *então, na minha opinião, que seja satisfatório você trabalhar esse pensamento crítico do aluno, até mesmo porque nós estamos trabalhando alunos que futuramente não vão ser só professores. Hoje a nossa realidade é outra. O mercado de trabalho exige mais do que uma profissão. As necessidades também vão surgindo. Então nós temos que trabalhar esse lado do pensamento crítico do aluno [...]*” ou, como em outra fala em que ele diz “[...] *A minha opinião é que seja trabalhado esse lado, esse pensamento crítico do aluno. No entanto, deve ser trabalhado com cuidado. Você não pode desenvolver algo em um aluno sem acompanhar [...]*”. Nessas manifestações, o entrevistado menciona explicitamente o pensamento crítico em resposta a uma pergunta feita especificamente sobre tema. Pode-se ver que os

trechos acima expressam ideias vagas e genéricas indicando um certo grau de desconhecimento sobre o conceito pensamento crítico, o qual só é mencionado porque foi apresentado pela pergunta.

Entretanto, em outros momentos o professor faz declarações que, ainda que inconscientemente, tratam, de maneira apropriada, do pensamento crítico e de sua manifestação. Essa conclusão é extraída de trechos como: “[...] *um aluno que tem um domínio do conteúdo que é o básico, um aluno que sabe escrever, sabe interpretar, com certeza vai ser um cidadão que vai ter um conhecimento mais amplo e vai ter condições de opinar, colocar suas opiniões diante do que surgir da sociedade [...]*”. Outro exemplo pode ser encontrado na fala que afirma que [...] *Ele vai ter condições de opinar, de colocar as ideias concordando ou discordando e explicando porque ele está discordando [...]*”. Em outro momento, ele reforça a ideia afirmando [...] *Hoje, dentro do nosso curso, nós temos alunos que não conseguem opinar. Eles aceitam calados, guardam as dúvidas para si e não conseguem nem sequer dizer o porquê de estarem com dúvidas [...]*”. Esses e outros trechos nos mostram que o entrevistado entende que o aluno deveria ser capaz de agir segundo princípios que são consequência de um pensar criticamente. Para ele, os alunos não deveriam ser agentes passivos nas dinâmicas que caracterizam a vida em sociedade, mas antes, cidadãos capazes de refletir, se posicionar e atuar sobre os diferentes aspectos inerentes a essas dinâmicas.

A análise das falas do professor, as quais tratam do pensamento crítico e sua manifestação, nos permitem concluir que ele não domina plenamente o conceito e que suas ações não estão deliberadamente voltadas para o desenvolvimento do PC e suas habilidades. Contudo, as mesmas falas revelam também, que as concepções que o entrevistado possui sobre o perfil desejado para os alunos, contemplam essa forma de pensar, ainda que ele não tenha plena consciência disso.

É importante destacar que, assim como os demais entrevistados, o professor P3 não menciona, em nenhum momento utilizar algum suporte teórico no seu planejamento didático.

4.2.5. Professor P4

O professor P4 é bacharel em Física e tem mestrado e doutorado na área de Física de Plasma e Espectroscopia Atômica. Atuou no ensino médio por quatro anos e no ensino

superior, atua há nove. O professor, à época da investigação, além de suas atividades em sala de aula, atuava na pesquisa, pós-graduação e na administração da universidade.

A entrevista foi realizada na mesma sala das entrevistas anteriores, garantido, assim, privacidade e condições necessárias para sua condução. Esta entrevista demandou pouco mais de vinte minutos e, a despeito de ter sido a mais difícil de analisar, foi a menos produtiva entre todas as realizadas. Esse relativo insucesso, queremos crer, se deveu a um certo nervosismo demonstrado pelo professor e à sua concepção epistemológica notadamente positivista. Como de praxe, antes do início, fizemos os esclarecimentos pertinentes e o professor assinou o termo de livre consentimento (TLC) e a autorização para registro em áudio da entrevista.

Ao utilizar o roteiro previamente preparado (Apêndice A), encontramos alguma dificuldade. Foram onze perguntas formuladas. Destas, apenas quatro estavam entre as quatorze, inicialmente previstas. As demais foram surgindo, a medida que a entrevista avançava. As respostas do professor demandaram que, em três momentos, reformulássemos a questão. Nesses momentos, tentamos não deixar transparecer que a resposta anterior não tinha sido satisfatória porque o professor não entendera a pergunta.

Como dito anteriormente, o entrevistado, ao contrário dos anteriores, demonstrou certo grau de nervosismo. Isso afetou o conteúdo e a forma de suas respostas. O professor fez uso de muitos exemplos envolvendo situações específicas de sua disciplina. Suas respostas foram objetivas e pouco extensas demonstrando um certo desconforto em falar sobre o assunto.

Mais do que os entrevistados anteriores, o professor P4, demonstra não estar familiarizado com os conceitos de habilidade e pensamento crítico. Mesmo quando perguntado, não se referiu intencionalmente ao pensamento crítico. Quanto às habilidades, quando inquirido menciona-as, mas demonstrou desconhecimento sobre o conceito.

Superada a fase de *preparação das informações* e a *unitarização* (MORAES, 1999), resultaram vinte e uma unidades de análise. Após a leitura e releitura exaustiva das unidades, agrupamo-las em duas categorias. Mantivemos o procedimento que vinha sendo adotado de não definir categorias a priori. As categorias encontradas foram: atuação do professor e idiosincrasias dos alunos, ambas presentes nas análises anteriores.

No quadro 9 são mostradas as categorias primárias, os núcleos de significação e as categorias finais.

Quadro 9 - Categorias e núcleos de significação - professor P4.

Categorias Primárias	Núcleo de Significação	Categorias Finais
Incerteza quanto às estratégias metodológicas.	O professor revela não saber como atuar intencionalmente para o desenvolvimento das habilidades do PC.	Atuação do Professor
Importância do estimular o raciocínio.	O professor considera importante estimular os alunos a raciocinarem.	
Inconveniência do aprendizado mecânico.	O professor mostra que se opõe ao aprendizado de conteúdos de forma mecânica.	
Despertar a curiosidade.	O professor declara ações para despertar a curiosidade dos alunos.	
Promoção da mediação.	O professor declara ações para promover a interação entre alunos.	
Mitigação dos efeitos da falta de habilidades.	O professor declara ações no sentido de minimizar os efeitos da falta das habilidades nos alunos.	
Estimular o interesse do aluno.	O professor declara ações no sentido de afastar a apatia dos alunos.	
Atuação no desenvolvimento do Pensamento Crítico.	O professor declara ações no sentido de desenvolver o pensamento crítico nos alunos.	
Estimular debates.	O professor atribui importância aos debates como estimuladores do desenvolvimento do PC.	
Fomento das atividades práticas.	O professor atribui grande importância às atividades práticas para o desenvolvimento das habilidades do PC.	
Características do aluno.	O professor faz referências a características pessoais dos alunos que influenciam seu desempenho.	Idiossincrasias dos alunos

Fonte: elaborado pelo autor

A seguir, na fase de *descrição* (MORAES, 1999), detalhamos as categorias encontradas.

- **Atuação do professor**

A exemplo dos demais entrevistados, o professor, deixa transparecer que desconhece o constructo pensamento crítico e as habilidades que lhe são pertinentes. Perguntado sobre quais habilidades ele julgava importantes para o bom desempenho dos alunos em sala de aula, respondeu: “*Eu sempre mudo as minhas ideias ao longo do ano. No começo, recém-formado, eu achava que era muito importante o aluno saber cálculos diferencial e integral III, como se, somente por meio do cálculo, o aluno fosse aprender a*

disciplina”. De forma difusa, alude a algum tipo de habilidade relacionada ao domínio da matemática sem, no entanto, especificá-la.

Ao complementar a resposta, confessa ter mudado esse entendimento e, também de forma genérica, faz alusão a algumas habilidades do pensamento crítico quando afirma: *“hoje, depois desses nove anos, eu acho que é importante, mas não é o fundamental. Tanto que, ao longo desses anos, eu tenho mudado as formas de avaliação e eu observo que, quando você faz alguma questão que envolva matemática, eles têm um alto grau de acertos. Se fizer alguma pergunta que não dependa muito da matemática, a taxa de acertos diminui muito. Então vai mesclar um pouco de raciocínio e um pouco de matemática”*. Aqui podemos ver que o professor faz referência a um aprendizado ‘mecânico’ onde o aluno somente aplica simples regras matemáticas aprendidas previamente para encontrar a solução de um problema.

Segundo o professor, quando os alunos têm que raciocinar sobre a questão e a forma de resolvê-la, o índice de acertos cai. Ao se referir a raciocinar sobre uma determinada questão e sua possível solução, o professor está fazendo referência à resolução de um problema que está fortemente ligada ao PC (HALPERN, 1998; FACIONE, 2015; CARBOGIM, OLIVEIRA, PÜSHEL, 2016; BITENCOURT, 2018). Essa ação envolve análise, inferência, interpretação e avaliação. Logo, pode-se concluir que o professor declara que quando os alunos têm que mobilizar as habilidades características do pensamento crítico (FACIONE, 2015), pioram seu desempenho. Em outras palavras, o professor, inconscientemente, aponta a deficiência dos alunos no domínio dessas habilidades, por conseguinte, do próprio PC.

Na parte final da resposta, ao afirmar que, diante dessa dificuldade dos alunos, ele elabora as questões mesclando a matemática e o raciocínio, implicitamente, está afirmando que é sua preocupação estimular o uso das habilidades cognitivas em questão.

Percebendo que o professor não estava familiarizado com o termo habilidade e pretendendo explorar um pouco mais, reformulamos a questão em termos de características individuais dos alunos. Perguntamos, então, se ele era capaz de enumerar quais características diferem os alunos com bom desempenho dos demais. Demonstrando não ter alcançado completamente o significado do que lhe foi perguntado, o professor respondeu: *“De certa forma, eu tenho que despertar esse aluno para que ele seja curioso, não seja apático, ficar lá sentado sem participar. Eu tento levar experimentos, de maneira que eu desperte esse lado curioso dele, fazendo com que ele pergunte, fazendo experimentos, atividades em sala de aula”*.

Não obstante a resposta não atender diretamente à pergunta, podemos extrair dela uma confirmação da interpretação dada à resposta anterior. O professor declara atuar, ainda que de forma inconsciente, para o desenvolvimento das habilidades de nosso interesse. Podemos concluir isso, interpretando que a curiosidade, a qual o professor se refere, implica investigar, procurar relação entre fenômenos observados e leis físicas, etc. Isso, por sua vez, demanda interpretação, análise, inferência e avaliação. Dito de outra forma, ao afirmar que tenta estimular a curiosidade do aluno, o professor mostra que, de alguma forma, está estimulando-o a manejar as habilidades cognitivas, alvos de nossa atenção.

Buscando explorar um pouco mais essa percepção de que alguns alunos têm algumas características que são responsáveis por seu bom desempenho, perguntamos ao professor se ele conseguia identificar, em sua atuação, ações que atendiam aqueles alunos que, em sua opinião, não detinham essas características e quais eram essas ações. Quanto à primeira parte da pergunta, respondeu que “*parcialmente sim*”. Essa resposta nos levou a concluir que o professor não contempla ações específicas para lidar com esses alunos, em seu planejamento didático. Quando ele realiza alguma ação com esse objetivo, o faz em situações e em momentos não planejados.

No complemento de sua resposta, a segunda parte da pergunta é respondida. Ele diz: “*Eu faço trabalhos em grupo onde eu tento colocar juntos alunos que têm essas habilidades com aqueles que não têm. Eu levo eles para o laboratório e faço atividades específicas do conteúdo*”. Aqui o entrevistado declara, também sem consciência disso, que promove a mediação dos alunos que têm um maior conhecimento, na relação dos demais com o conteúdo, em correspondência ao que encontramos em Vygotsky (1991). Esse momento, se conduzido corretamente e dentro de um planejamento adequado, poderia se configurar como atividade, sob a ótica da teoria da Atividade de Leontiev.

Persistimos no tema e perguntamos ao professor se, em seu planejamento, ele incluía ações para atender àqueles alunos que não dispunham das tais características. Ele respondeu: “*Sim. Inclusive, na avaliação eu já penso nas perguntas de forma que 70% dela possa ser feita independente de o aluno ter muita habilidade ou não*”. Vemos, nessa primeira parte da resposta, que o professor associa o termo habilidade somente às capacidades relacionadas ao manejo da matemática. Implicitamente está afirmado que procura elaborar questões que não demandem muito o raciocínio matemático. Com isso, ele entende que essas questões poderão ser resolvidas por aqueles alunos que não detêm conhecimentos matemáticos necessários e que, para fazê-lo, deverão mobilizar outros recursos cognitivos. Essa declaração reafirma o que foi interpretado das respostas anteriores, ou

seja, o professor busca, de alguma maneira, estimular o uso das habilidades cognitivas do pensamento crítico.

Na segunda parte da resposta, ele diz: *“Como, de certa forma, eu conheço boa parte da turma, eu sei se determinada pergunta muitos vão errar e, portanto, essa eu não ponho na prova. Eu coloco aquelas que demandem um mínimo de conhecimento do conteúdo e também pensando na habilidade do aluno. No próprio enunciado, na forma da pergunta, no vocabulário. Eu considero isso uma forma de despertar o interesse dele e aumentar a taxa de sucesso”*. Aqui vemos, a reafirmação da ideia exposta na primeira parte da pergunta. Na elaboração das questões, ele procura dar maior ênfase à utilização de habilidades que não estão diretamente ligadas ao raciocínio matemático. Isso fica evidente quando menciona o enunciado das questões. Sem ser explícito, afirma que para resolver a questão, o aluno deverá ser capaz de interpretar o enunciado; analisar as opções disponíveis para o encaminhamento da solução; avaliar se o caminho escolhido é o mais indicado. Ou seja, utilizar algumas das habilidades do pensamento crítico trazidas por Facione (2015).

Na pergunta seguinte, questionamos o professor se ele considerava que sua disciplina ajudava no desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos. Após uma pausa, que nós interpretamos revelar uma certa dúvida sobre o conceito, o professor respondeu: *“Sim. Eu trabalho alguns debates do tipo: por que usar transformador elétrico? Por que tal bairro tem poucos transformadores? Por que em um bairro de classe média alta os transformadores são de melhor qualidade? Eu tento associar isso com custo-benefício, bem-estar. É possível fazer esse tipo de raciocínio dentro do curso de Física III, não o tempo todo, mas em alguns momentos, com certos temas, sim”*. Aqui, temos, seguramente, a manifestação mais específica no sentido de revelar ações que visam o desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico.

Quando o professor declara promover debates entre os alunos, está assumindo que, ainda que não seja seu objetivo principal, cria situações em que estes têm a oportunidade de mobilizar tais habilidades. Ao lançar um tema como, por exemplo, a relação da qualidade dos equipamentos da rede elétrica e o poder aquisitivo dos moradores de um bairro, o professor utiliza os conteúdos da Física para estimular aos alunos a refletirem sobre o assunto e expressem suas ideias. Ao se dedicarem a esse exercício, os alunos devem mobilizar sua capacidade de interpretar, analisar, inferir, avaliar e explicar. Ao fazerem uso de tais habilidades, estão concorrendo para o desenvolvimento destas e, por conseguinte, do pensamento crítico.

Um aspecto reputado pelo professor como de grande importância, a exemplo do que ocorrera com os outros professores entrevistados, é a aplicabilidade prática dos conteúdos.

Em determinado momento, ao falar do desempenho dos alunos, declarou: “*Então, alguma atividade que ele realize e que esteja vinculado com a disciplina e como em sala de aula trabalhamos vários temas relacionados a coisas do cotidiano, ele desperta e consegue melhorar a sua atividade por meio da disciplina. Então, ele já é um cara curioso, já um bom profissional, mas ele consegue se diferenciar dentro da disciplina, por esse motivo, porque ele consegue associar o conteúdo da disciplina com a atividade prática dele. Então eu consigo ver que esse aluno consegue se destacar melhor*”. Nessa resposta, o professor faz uma associação entre o desempenho em sala de aula e o contato do aluno com alguma prática relacionada aos conteúdos estudados. Na sua percepção, a aplicabilidade prática dos conteúdos da disciplina tem um papel importante no desempenho do aluno. A aplicação dos conhecimentos às situações práticas favorecem que o aluno exercite algumas das habilidades do pensamento crítico. Analisar a situação sob o ponto de vista de determinar quais as alternativas disponíveis para o problema; avaliar qual ou quais das alternativas são as mais indicadas ao caso concreto são exemplos de utilização das habilidades em foco.

Em outro momento, ao ser perguntado se fazia uso das metodologias ativas em suas aulas, respondeu que desconhecia o termo. Ao ser esclarecido pelo entrevistador, descreveu uma atividade que realizava no laboratório, contudo, frisou que não estava certo se aquilo se encaixava no conceito de metodologia ativa. A prática descrita não configurava a utilização de nenhuma metodologia ativa, apenas uma atividade experimental em que, normalmente, o aluno tem que operar os equipamentos e chegar a algumas conclusões. Nessas ações, há a necessidade de que o aluno mobilize algumas das habilidades do pensamento crítico, mas é possível inferir da narrativa do entrevistado que isso não é o objetivo primordial da atividade.

Podemos ver, a partir dessas análises, que, assim como os demais entrevistados, o professor P4 não tem pleno conhecimento dos conceitos de habilidade e pensamento crítico. No entanto, ainda que de forma inconsciente e, portanto, sem um planejamento especialmente dirigido a esse objetivo, declara atuar no sentido de estimular os alunos a mobilizarem as habilidades relacionadas ao pensamento crítico segundo Facione (2015).

- **Idiossincrasias do aluno**

Assim como nas entrevistas anteriores, foi possível identificar, na fala do professor P4, um componente que relaciona as habilidades do pensamento crítico a algumas características pessoais dos alunos. Em mais de um trecho, o professor concede à curiosidade do aluno um papel importante em seu desempenho em sala de aula. Isso aparece em trechos como: *“o aluno que é curioso, faz pergunta, é um aluno questionador que quer entender os fenômenos, é o aluno que se sai melhor no curso. Ao contrário daquele que só fica sentado fazendo os exercícios de uma lista, por exemplo”*. Com já foi dito anteriormente, podemos relacionar a curiosidade aludida pelo entrevistado com o manejo, por parte do aluno, de certas habilidades relacionadas ao pensamento crítico trazidas por Facione (2015).

Em outro momento, ao ilustrar uma de suas respostas com um exemplo, diz: *“Eu realizo um trabalho com circuitos elétricos. A gente leva lâmpadas, os alunos trabalham e ficam ali ‘brincando’ de circuitos em série e em paralelo, de maneira a perceber que lâmpadas ligas em série vão ter um brilho menor do que lâmpadas ligadas em paralelo. Então, aquele aluno que é apático e que, a princípio, não teria participação, quando começa a interagir no grupo ele, de certa forma, desperta ou, então, melhora sua interação na sala. Eu entendo que conta por conta, todo mundo é capaz de fazer”*. Aqui, o professor P4 destaca a apatia dos alunos como uma característica que os diferencia e, a exemplo do professor P2, entende esta, como um elemento que dificulta a aprendizagem.

Essa percepção de que os alunos possuem características individuais que influenciam seu desempenho é reforçada pelas ações do professor no sentido de minimizar o efeito dessas diferenças, tratadas na categoria “atuação do professor”.

Vê-se assim, que o professor P4, a exemplo dos demais investigados, atua inconscientemente no estímulo ao desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico, enumeradas por Facione (2015).

4.2.6. Comparativo das análises

Ao compararmos as análises das entrevistas dos professores podemos identificar aspectos comuns que caracterizam suas perspectivas sobre o processo ensino-aprendizagem e, em especial, sobre suas práticas pedagógicas.

O primeiro desses aspectos tem grande relevância, pois ajuda a compreender a essência das manifestações dos entrevistados. Trata-se da falta de familiaridade revelada

pelos professores entrevistados, no que diz respeito aos conceitos de habilidade e pensamento crítico. Alguns demonstram apenas uma noção intuitiva de tais conceitos.

O quadro 10 mostra um comparativo das percepções dos professores sobre o tema.

Quadro 10 - Familiaridade com os conceitos de PC e habilidades do PC.

Professor P1	Demonstra seu desconhecimento a respeito dos termos ao utilizá-los em sentidos deslocados dos sentidos formais das palavras. Não tem conhecimento sobre as habilidades do PC.
Professor P2	Revela alguma noção sobre os termos, no entanto, demonstra imprecisão na compreensão dos conceitos. Não tem conhecimento sobre as habilidades do PC.
Professor P3	Entre os entrevistados, é o que demonstra uma melhor percepção sobre os conceitos habilidade e PC. Entretanto, assim como os demais entrevistados, não demonstrou estar ciente das habilidades do PC.
Professor P4	Revela um desconhecimento sobre os conceitos equiparável ao professor P1. Assim como este, em momento algum se referiu ao PC, mesmo quando perguntado. Quanto às habilidades, quando inquirido, mencionou-as, mas deixa claro seu desconhecimento sobre o conceito. Não tem conhecimento sobre as habilidades do PC.

Fonte: elaborado pelo autor

Por não estarem familiarizados com os conceitos nucleares de nossa investigação, os professores não se referem a estes de forma direta e precisa. Assim, muitas das percepções extraídas das análises emergiram de falas que versavam sobre o desempenho dos alunos em suas disciplinas.

Se assumirmos que a atuação dos alunos no processo de ensino-aprendizagem se caracteriza pela mobilização de várias habilidades e, entre elas as do PC, podemos entender o desempenho acadêmico como resultado dessa mobilização (PRIMI, SANTOS, VENDRAMINI., 2002).

Assim, sob essa perspectiva, os resultados das análises, os quais envolvem o PC e suas habilidades, advém das manifestações dos entrevistados que estão relacionadas ao desempenho de seus alunos.

A partir dessa ótica, um segundo aspecto importante surge das análises. Trata-se da percepção dos entrevistados sobre o papel que a atuação do professor desempenha no desenvolvimento das habilidades do PC. Todos eles, em maior ou menor grau, entendem que as ações desenvolvidas em sala de aula podem auxiliar no desenvolvimento dessas habilidades.

O quadro 11 mostra o comparativo dessas impressões.

Quadro 11 - Atuação do professor.

Professor P1	Reconhece que a importância das habilidades do PC na formação do aluno e entende que a atuação do professor pode contribuir para o desenvolvimento dessas habilidades.
Professor P2	Reconhece as disciplinas de Física como meios de estimular o desenvolvimento das habilidades do PC.
Professor P3	Entende que o professor tem como atuar no estímulo ao desenvolvimento das habilidades do PC.
Professor P4	Considera importante que o professor estimule o raciocínio dos alunos e se opõe ao que ele chama de “aprendizado mecânico”.

Fonte: elaborado pelo autor

As percepções reunidas no quadro 11 mostram que os entrevistados entendem que a atuação do professor, de maneira genérica, pode contribuir para o desenvolvimento do PC e suas habilidades (FACIONE, 2015).

Quando analisamos as falas dos entrevistados em que estes tratam de suas próprias atuações, elas revelam que suas ações são fortemente influenciadas pela sua falta de familiaridade com os conceitos de pensamento crítico e habilidade. Isso faz com que suas práticas de sala de aula não sejam direcionadas intencionalmente ao estímulo do desenvolvimento do PC e suas habilidades, na perspectiva trazida por Facione (2015), conforme podemos ver no quadro 12.

Quadro 12 - A própria atuação no desenvolvimento do PC e suas habilidades.

Professor P1	Demonstra insegurança a respeito de suas ações pedagógicas serem eficazes no desenvolvimento das habilidades do PC. Assume não saber como atuar objetivamente nesse sentido.
Professor P2	Revela não saber como atuar no desenvolvimento das habilidades do PC dos alunos, mas declara ações que podem contribuir para esse desenvolvimento.
Professor P3	Declara ações que podem auxiliar o desenvolvimento das habilidades do PC, no entanto, demonstra não ter consciência plena desse objetivo.
Professor P4	Revela não saber como direcionar suas ações para o desenvolvimento das habilidades do PC, mas declara ações que podem estimular esse desenvolvimento.

Fonte: elaborado pelo autor

Os resultados mostrados no quadro 12 nos mostram que as práticas didáticas dos entrevistados não contemplam, de maneira intencional e planejada, como preconizado

pelos documentos oficiais analisados na seção 4.1, o estímulo ao desenvolvimento do PC.

Entretanto, como podemos ver no quadro 13, as análises das entrevistas revelam que, ainda que não atuem deliberadamente em função de estimularem o PC e suas habilidades, o fazem, indiretamente, por intermédio de ações que podem contribuir para o desenvolvimento das habilidades do PC, anotadas por Facione (2015).

Quadro 13 - Ações que contribuem para o desenvolvimento das habilidades do PC.

Professor P1	Utiliza a resolução de problemas; busca sempre trabalhar a aplicabilidade prática dos conteúdos ensinados
Professor P2	Incentiva os alunos a estabelecerem a ligação entre os fenômenos físicos, a teoria que os explica e a matemática envolvida. Trabalha a resolução de problemas e dá ênfase a demonstração da aplicabilidade prática dos conteúdos ensinados. Faz uso de metodologias ativas.
Professor P3	Procura sempre estabelecer a ligação entre o conteúdo trabalhado e sua aplicabilidade prática. Faz uso de tecnologias e metodologias ativas em suas aulas. Estimula a leitura e as apresentações orais.
Professor P4	Promove a interação entre os estudantes. Trabalha a resolução de problemas. Promove debates entre os estudantes. Fomenta atividades práticas. Estimula o raciocínio dos alunos.

Fonte: elaborado pelo autor

Outro elemento comum revelado pelas análises, refere-se ao fato de que todos os professores entrevistados expressam a compreensão de que a maneira como os alunos se conduzem em sala de aula, tem grande influência em seu desempenho acadêmico e, por via de consequência, no desenvolvimento das habilidades do PC.

O quadro 14 mostra as percepções dos entrevistados sobre elementos da atuação dos alunos e sua relação com seu desempenho nas disciplinas.

Quadro 14 - Atuação do aluno.

Professor P1	Considera se de suma importância que os alunos reflitam sobre os conteúdos trabalhados.
Professor P2	Entende que a falta de interesse e apatia dos alunos representam obstáculos ao desenvolvimento das habilidades do PC. Também considera a leitura como fundamental no auxílio ao desenvolvimento das habilidades do PC.
Professor P3	Acredita que os alunos precisam ser criativos e buscar ir além do que está nos livros. Também considera fundamental e incentiva a prática da leitura e a escrita por parte dos alunos.
Professor P4	Entende que o contato do estudante com a prática profissional ajuda a melhorar seu desempenho em sala de aula e, por conseguinte, pode auxiliar no desenvolvimento das habilidades do PC.

Fonte: elaborado pelo autor

Outro aspecto, também relacionado aos alunos, que foi revelado nas análises é a ideia que os professores manifestaram de que determinadas idiossincrasias dos alunos influenciam o desenvolvimento das habilidades do PC. Para eles, essas características individuais são determinantes para o desempenho acadêmico dos alunos.

No quadro 15 vemos as percepções dos entrevistados sobre o tema.

Quadro 15 - Características Individuais dos alunos.

Professor P1	Entende que o processo de desenvolvimento das habilidades depende de características individuais dos alunos como motivação, experiência de vida, conhecimentos prévios e interesse.
Professor P2	Faz referência a características pessoais dos alunos que podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades do PC. Para ele, alguns alunos já possuem algumas habilidades antes de cursarem a disciplina e isso melhora seu desempenho.
Professor P3	O professor não expressa enfaticamente o entendimento de que características individuais afetam o desempenho dos alunos e, por conseguinte, o desenvolvimento das habilidades do PC. Entretanto, considera importante a criatividade do aluno.
Professor P4	Entende que as características pessoais dos alunos influenciam seu desempenho. Faz referência à curiosidade e a apatia.

Fonte: elaborado pelo autor

Os elementos que emergiram do comparativo entre as análises das entrevistas realizadas com os professores, aliados aos elementos extraídos das análises dos documentos oficiais, nos levaram aos resultados de nossa investigação e à elaboração de uma proposta didática, a qual detalharemos a seguir.

4.3. Proposta de atividade didática

Considerando os aspectos revelados por nossa investigação, apresentamos, a seguir, uma proposta de atividade didática que pretendemos seja uma alternativa metodológica para auxiliar o professor no processo de enriquecer e desenvolver as habilidades do pensamento crítico nos estudantes, ao tempo que também favorece o ensino dos conteúdos curriculares.

Vale ressaltar, que nossa proposta foi originalmente elaborada tendo como foco o campo disciplinar da Física. Contudo, sua estrutura permite que seja utilizada em qualquer área do conhecimento e nível escolar.

Como já foi dito, o pensamento crítico não é inato e pode ser ensinado. Esse ensino pode se dar, basicamente, de duas formas distintas, defendidas por duas correntes de pensamento. Uma entende que o pensamento crítico deve ser ensinado de maneira independente, fora das disciplinas características dos currículos escolares. A outra defende que o ensino deve se dar por meio dessas disciplinas (AZNAR; LAITON, 2017). Nos afiliamos à segunda corrente e esse entendimento guiou nosso trabalho.

A proposta que aqui apresentamos está alicerçada em dois pressupostos: o primeiro é que é possível conceber uma estratégia pedagógica com foco na geração e desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico nos estudantes. O segundo é que as metodologias ativas se constituem em ferramentas eficazes para esse intento (MANDERNACH et al., 2009).

Baseada na metodologia ativa *Peer Instruction* (Instrução por Pares) (MAZUR, 2015), sua essência está assentada na premissa de que é possível centrar o processo ensino-aprendizagem nos conteúdos, utilizando-os, no entanto, como instrumentos para estimular, no estudante, a geração e o desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico trazidas por Facione (2015).

Uma representação esquemática da proposta didática é apresentada no Apêndice B.

Suporte Teórico

O desenvolvimento de nossa proposta se dá a partir da assunção de dois pilares teóricos. O primeiro vem da Teoria Histórico-cultural de Vygotsky e embasa o entendimento de que a formação intelectual do indivíduo se vincula a um processo dialético de interação social. O segundo, nos é fornecido pela Teoria da Atividade de Leontiev que nos diz que o desenvolvimento cognitivo se dá por intermédio da atividade e que é esta que medeia a relação entre o indivíduo e a realidade objetiva.

A sala de aula é um ambiente social por excelência. Nesse cenário, os atores compõem e constroem um amálgama de interações, que influenciam diretamente o processo ensino-aprendizagem.

Dentro desse processo, a interatividade entre professor/aluno e aluno/aluno se mostra uma maneira eficaz de desenvolver o pensamento crítico nestes últimos

(BULEGON; TAROUÇO, 2015). Essa interatividade se reveste de importância na medida em que, é por meio dela que se materializa um dos pilares da teoria vygotskyna que é a mediação. “A mediação, em termos genéricos, 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” (OLIVEIRA, 2002, p. 26).

Dentro dessa perspectiva, em toda a ação do homem sobre o mundo, a fim de transformá-lo, há a mediação de instrumentos e signos. No processo ensino-aprendizagem, que ocorre na sala de aula, assumimos, ao nos apropriarmos das ideias de Martins e Moser (2012), que há a mediação semiótica e a mediação pela interação com os outros sujeitos.

No contexto universitário, os estudantes são apresentados a novos signos que têm o potencial de modificar sua maneira subjetiva de ver o mundo, transformando seu comportamento e sua forma de atuar sobre este. Estes novos signos, permitem que o estudante atinja níveis mais altos de possibilidades, funcionando como estimuladores da formação de conceitos científicos para gerar desenvolvimento (ROLDÃO et al., 2020).

Contudo, para que isso se concretize, é fundamental a intervenção de um sujeito mediador. Para Roldão et al. (2020), a mediação desempenhada pelo professor abrange o processo de conscientização das limitações que o estudante apresenta, a escolha dos meios que são necessários para alcançar os objetivos desejados, o planejamento das atividades, o estabelecimento de metas e respectivo controle do sucesso alcançado, a reflexão sobre os progressos e sobre as lições proporcionadas pelos erros cometidos, bem como a autorregulação das emoções.

Outro conceito fundamental da teoria Histórico-cultural é o da internalização. Vygotsky (1991) traz o conceito de internalização, o qual se configura como a transição que resulta da transformação de processos externos que se convertem em processos internos, no plano mental. Esses processos, por sua vez, se generalizam e se tornam capazes de continuar se desenvolvendo, indo além das possibilidades da atividade externa. Assim, a atividade psíquica interna se origina da atividade externa (LEONTIEV, 1984).

Essa internalização é elemento crucial do processo ensino-aprendizagem, na perspectiva Histórico-cultural. O aprendizado, segundo Vygotsky “é o que possibilita o despertar de processos internos de desenvolvimento que, não fosse o contato do indivíduo com certo ambiente cultural, não ocorreriam” (OLIVEIRA, 2002, p. 56).

Vygotsky destaca o papel da atividade sócio-histórica e coletiva dos indivíduos

na constituição das funções mentais superiores. Com isso, afirma o caráter de mediação cultural do processo do conhecimento em conjunto com a dimensão individual da aprendizagem. É por meio desta que o indivíduo se apropria da cultura socialmente e historicamente construída. Vale dizer, “a educação e o ensino se constituem como forma universais e necessárias do desenvolvimento mental, em cujo processo se ligam fatores socioculturais e as condições internas do indivíduo” (LIBÂNEO, FREITAS, 2006, p. 3).

Apoiados na teoria Histórico-cultural e em consonância com o entendimento de Carbogim et al. (2017), consideramos o pensamento crítico como uma função mental superior e que este e, por conseguinte, as habilidades a ele inerentes (Facione, 2015), se desenvolvem no processo ensino-aprendizagem. Isso dá em estreita vinculação à necessidade humana de apropriação das produções elaboradas histórica e culturalmente e ocorre a partir da relação dialética entre os domínios intra e extrapsíquicos, a qual tem origem na relação do sujeito com o meio social.

Outro conceito nuclear da psicologia histórico-cultural, que guia nossa proposta, é o de atividade, o qual foi sistematizado por Leontiev em sua Teoria da Atividade. A estratégia didática que propomos configura-se uma atividade coletiva e orientada no sentido de promover o compartilhamento de percepções e significados, questionamentos, estabelecimento de consensos e realização de ações dirigidas a um objetivo (CARBOGIM et al., 2019).

O processo ensino-aprendizagem que se desenrola no contexto da sala de aula é assumido, em nosso trabalho, como atividade, na concepção trazida por Leontiev (1984). Nessa perspectiva, o conhecimento, bem como as habilidades cognitivas que estão na base da formação do pensamento teórico, são considerados como produto da atividade humana e é por intermédio da atividade pedagógica, cujo objeto é a transformação dos indivíduos no processo de apropriação dos conhecimentos e saberes, que se materializa a necessidade humana de apropriação das produções elaboradas histórica e culturalmente. Dessa forma, cabe ao professor a tarefa de organizar o ensino tendo como meta essa apropriação (RIGON et al., 2010).

Sob a ótica da Teoria da Atividade, o momento pedagógico deve ter como objetivo desenvolver novas necessidades nos estudantes. Seu apogeu se dá quando provoca uma transformação qualitativa na consciência do estudante. Vale dizer, ao tempo em que o sujeito desenvolve uma compreensão qualitativamente superior sobre determinado aspecto da realidade, surgem novas necessidades e, com isso, é gerada disposição para empenhar-se em novas atividades que antes não lhe despertavam

interesse, fazendo com que desenvolva novas formas de atuar no mundo.

Cabe a educação ampliar o conjunto de objetos e meios que possam satisfazer as necessidades dos estudantes, provocando, como consequência a requalificação e desenvolvimento dessas necessidades, em concordância com Leontiev (2017). Um aspecto relevante é a regularidade das atividades que garantirá a continuidade desse movimento.

O momento pedagógico deverá dotar o estudante da capacidade de travar relação com o conhecimento por intermédio da atividade, a qual permitirá que haja a apropriação desse conhecimento. Dessa forma, o aprendiz vai extrair do corpo objetivo sócio-histórico os elementos que o ajudarão a compor a representação subjetiva da realidade.

Nosso contexto é o ensino superior e para Dias e Pereira (2020), nele devem ser valorizadas as interações sociais e o trabalho conjunto dos alunos para resolver problemas, uma vez que é por meio dessas interações que suas habilidades cognitivas se desenvolvem e dão sentido e significado a suas ações.

Metodologias Ativas

Sob a perspectiva histórico-cultural, as construções sociais são fator preponderante dentro do processo ensino-aprendizagem. Essas construções se acumulam ao longo da história e constituem o conhecimento, objeto do processo.

Em uma contemporaneidade líquida (BAUMAN, 2001), a vida cotidiana é impulsionada pelo avanço vertiginosos da tecnologia e se vê mergulhada em uma profusão de informações que circulam por inúmeras vias de comunicação quase instantâneas. Nesse cenário, o conhecimento torna-se fundamental para o indivíduo e para a coletividade. Diante disso, a escola (no sentido lato) precisa assumir seu protagonismo no processo de proporcionar o acesso a esse conhecimento. Entretanto, é imperativo que se promovam as necessárias e urgentes transformações em seu desempenho. Perrenoud (2000, p. 123) adverte: “A escola não pode ignorar o que se passa no mundo”. Portanto, torna-se imperioso repensar a escola para que esta atinja seu objetivo primordial que é formar cidadãos plenos e capazes de assimilar, produzir e disseminar conhecimento.

Um possível caminho para atingir esse objetivo são as chamadas Metodologias Ativas. Esse termo se refere a metodologias de ensino-aprendizagem que se contrapõem ao modelo tradicional. Nelas, o professor deixa de ocupar a posição central do processo como detentor do saber que precisa ser “repassado”. O protagonismo passa a ser do aluno, o qual tem no professor, um mediador de sua aprendizagem. Di Mitre et al. (2008, p.

2135) afirmam que “as metodologias ativas estão alicerçadas em um princípio teórico significativo: a autonomia [...]”.

Nossa proposta está baseada na utilização da metodologia ativa denominada *Peer Instruction* (Instrução por Pares) idealizada por Eric Mazur, professor de Física da Universidade de Harvard, Estados Unidos, no início dos anos noventa (ARAÚJO, OLIVEIRA, 2015). Essa metodologia tem reconhecimento e destaque internacionais devido à sua capacidade, entre outras, de desenvolver habilidades cognitivas (MÜLLER, et al., 2017).

A metodologia da *Peer Instruction* (MAZUR, 2015) se orienta, basicamente, a dois objetivos. O primeiro é explorar a interação entre os estudantes durante a aula. O segundo é guiar o foco da atenção dos alunos aos conceitos fundamentais.

Dentro da metodologia, as aulas, em vez de apresentarem um nível de detalhamento semelhante ao do livro texto ou das notas de aula, são compostas por uma série de curtas apresentações sobre cada ponto chave do conteúdo a ser estudado. A cada uma dessas apresentações se segue uma questão conceitual abrangendo essa parte do conteúdo. Aos estudantes é dado um tempo para que formulem suas respostas. Na sequência, eles devem discutir essas respostas entre si.

Esse processo estimula os alunos a pensarem com base nos argumentos que estão sendo desenvolvidos e fornece-lhes (incluindo o professor) uma maneira de avaliar sua compreensão sobre o assunto.

Em essência, a metodologia traz uma estratégia cujo objetivo é promover a aprendizagem, a partir da criação de um ambiente de interação entre os alunos, onde estes são estimulados e desafiados em atividades que envolvem os conceitos fundamentais dos conteúdos curriculares.

Ela é composta, basicamente, por três momentos. O primeiro deles acontece antes da aula, onde o professor prepara e fornece aos alunos um material meticulosamente elaborado sobre o conteúdo a ser tratado. Esse material deverá ser estudado pelos alunos. Essa etapa caracteriza outra metodologia ativa chamada Aula Invertida (SCHENEIDERS, 2018).

Ainda nesse momento, o professor deverá elaborar questões que serão utilizadas na aula. Para Araújo e Oliveira (2015, p. 4) “é necessário que sejam questões bem contextualizadas, que apresentem um problema capaz de estimular a reflexão, que o enunciado seja claro e objetivo e que as alternativas sejam pertinentes”.

Em um segundo momento, o professor, tendo como base o material fornecido

aos alunos, faz uma breve exposição sobre o tema. Na sequência, apresenta uma das questões previamente elaborada e pede que os alunos a respondam individualmente. Em condições ideais, é utilizado algum recurso digital que permite ao professor coletar as respostas dos alunos, sem que estas sejam divulgadas para a turma toda. O uso de recurso proporciona uma maior agilidade ao processo.

No terceiro e último momento, o professor avalia o índice de acertos da questão. Se este for inferior a 30%, o conteúdo deverá ser explicado novamente, utilizando-se uma nova abordagem e o processo deverá ser repetido. Se o índice for superior a 70%, indica que os alunos, em sua maioria, assimilaram aquele aspecto do conteúdo relacionado à questão e o professor poderá seguir adiante e propor uma nova pergunta. Se o índice de acertos ficar entre 30% e 70%, o professor deverá promover uma discussão entre os alunos que terá como elemento provocador as respostas obtidas. Essa discussão deverá ocorrer em grupos que serão escolhidos conforme o número de alunos na sala. Superada essa etapa, o professor repete a pergunta e avalia, novamente, as respostas.

Esse processo se repetirá tantas vezes quantas forem as questões elaboradas na primeira fase.

Para Araújo e Oliveira (2015, p. 5) uma das vantagens do método é que “a afinidade linguística da subcultura etária possibilita uma comunicação sem tantos ruídos quanto àquela que frequentemente ocorre entre professor e aluno, o que favorece a efetividade da aprendizagem”.

A partir desse balizamento teórico, apresentamos, a seguir, a proposta didática.

Primeira Etapa da Proposta – Definição do Elemento Gerador

A primeira etapa de nossa proposta envolve a necessidade e seu objeto (LEONTIEV, 1984).

No contexto da prática educativa no campo das ciências, o estudante, ao se deparar com algum fenômeno pode ter despertado em si um interesse em saber como a natureza se comporta ou por que as coisas ocorrem desta ou daquela maneira. Criou-se, aqui, uma necessidade. No entanto, não consegue identificar na disciplina ou no conteúdo ensinado, elementos que possam suprir essa curiosidade. Dito de outra forma, não consegue identificar o objeto de sua necessidade. Então, essa conexão entre objeto e necessidade precisa ser construída e o processo ensino-aprendizagem deve ser pensado nesse sentido para que, considerando as condições externas, o próprio estudante consiga detectar o objeto da necessidade.

Nessa primeira etapa de nossa proposta é definido o Elemento Gerador (EG). Assim denominamos o material que servirá de base para a realização da sequência didática. O EG poderá ter diversas naturezas tais como vídeos que circulam nas redes sociais, notícias, trechos de filmes, lendas urbanas, fotos, etc. O requisito imprescindível ao EG é que este contenha alguma contradição explorável sob o ponto de vista da Física.

No material escolhido, é necessário que haja algum aspecto que contemple conteúdos disciplinares da Física e que, principalmente, contrarie leis físicas, aparentemente ou não. Esses requisitos são imprescindíveis. Os conteúdos disciplinares identificados no EG serão o objeto da sequência didática.

O papel da contradição é fundamental, pois, é ela que terá a função de despertar no estudante a dúvida e, por conseguinte, a curiosidade que impulsionarão as análises. Para o filósofo John Dewey, situações que geram dúvidas, desequilíbrios ou perturbações intelectuais estão nas raízes da aprendizagem. Assim, os métodos de ensino devem dar ênfase à descoberta, à experimentação e a reflexão (MARIN, et al., 2010).

Ao ser confrontado com a contradição, o estudante se sentirá instigado a julgar a veracidade do que está sendo apresentado, além de procurar descobrir uma explicação sob a ótica da Física, criando, assim, a necessidade. A atividade dos estudantes tem, portanto, como objeto, a elucidação da contradição sob o ponto de vista da Física.

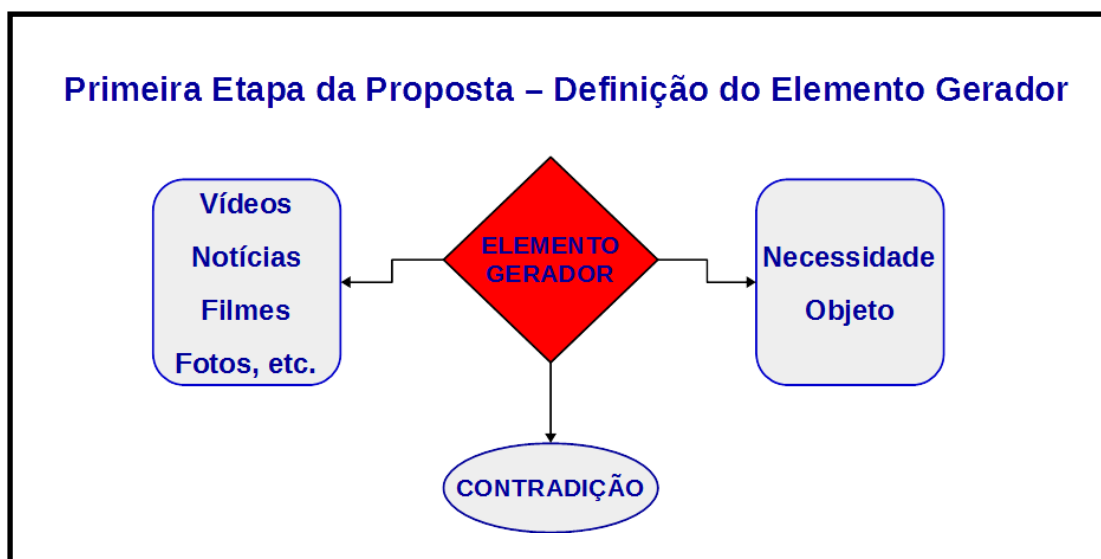
Na tentativa de atingir esse objetivo, o estudante precisará mobilizar as habilidades do pensamento crítico trazida por Facione (2015). Ao mesmo tempo em que as mobiliza, as desenvolve. Assim, a escolha do EG deverá ser conduzida de maneira criteriosa pelo professor.

Também como parte dessa etapa, o professor deverá elaborar um conjunto de testes conceituais que serão utilizados durante a sequência didática. Tais questões deverão abordar os aspectos relacionados à Física que aparecem no EG. Mais do que somente contemplarem a Física, as questões devem fazê-lo de forma a permitir que o estudante consiga, por meio da reflexão sobre os conceitos e leis envolvidos, chegar à explicação da contradição que caracteriza o EG.

Para a *Peer Instruction* não é condição *sine qua non* que os testes propostos sejam de múltipla escolha. Contudo, em nossa proposta, impomos essa condição como forma de dar mais agilidade ao processo. Assim, as questões deverão ser de múltipla escolha, com enunciado claro e distratores que façam sentido, obrigando a reflexão do estudante. O número de questões e de alternativas ficam a critério do professor, de quem é exigido um trabalho bastante acurado, nessa etapa.

A figura 2 mostra uma representação esquemática do elemento gerador.

Figura 2 - Representação esquemática do elemento gerador.



Fonte: o autor

Segunda Etapa da Proposta – Verificação dos conhecimentos prévios dos estudantes

Como já foi dito, em nossa proposta consideramos o pensamento crítico como uma função mental superior e esta deve ser alcançada dentro de uma Zona de Desenvolvimento Proximal – ZDP (CARBOGIM et al., 2017; VYGOTSKY, 1991). Isso implica planejar a atividade levando em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes.

Para que os alunos se sintam desafiados pela contradição é necessário que disponham dos conhecimentos necessários para terem condições reconhecê-la, entendê-la e raciocinar cientificamente sobre ela. Isso significa que o professor deverá escolher o EG levando em consideração a ZDP dos estudantes, pois é fundamental para alcançar os objetivos da proposta que os estudantes dominem os conteúdos da Física, necessários para que consiga interpretar, analisar, avaliar, inferir e explicar os vários aspectos da situação posta por intermédio do EG e, ainda, ser capaz de autoavaliar seu desempenho.

Assim, é imprescindível que o professor se certifique que os alunos possuam esses conhecimentos. O primeiro passo é definir quais conhecimentos são indispensáveis para a realização da atividade pedagógica. O passo seguinte é, por meio de processos avaliativos, determinar se os alunos os possuem. Caso isso não se verifique, o professor deverá atuar no sentido de prover aos alunos tais conhecimentos. Somente após a certeza de que a maioria da turma esteja preparada é que a sequência deve prosseguir.

Terceira Etapa da Proposta – Apresentação do Elemento Gerador

Uma vez que o professor tenha se certificado que os estudantes dispõem dos conhecimentos necessários, deverá apresentar a eles o EG e solicitar que eles o analisem e encontrem e anotem todos os pontos relacionados à Física. Se assim desejar e julgar adequado, poderá permitir que os estudantes realizem a análise do EG, em casa e tragam suas observações em uma aula futura.

Nessa etapa, a análise do EG, a detecção e anotação dos pontos relacionados à Física, constituem-se ações, na terminologia de Leontiev (1984). Essas ações, implicam a mobilização das habilidades do pensamento crítico, elencadas por Facione (2015) e, nessas ações, estão presentes as operações como ler, pesquisar, anotar, etc.

Um ponto fundamental dessa etapa é que o professor não faça nenhuma alusão à existência da contradição. Aos estudantes deve ser dada a oportunidade de detectá-la.

Quarta Etapa da Proposta – Apresentação da contradição

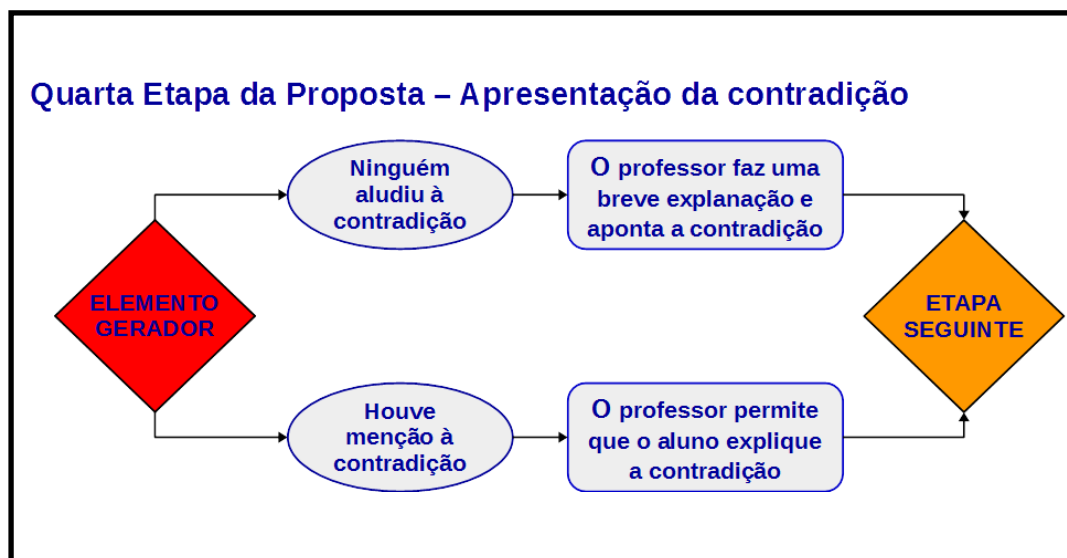
Nessa etapa, o professor faz um levantamento de todos os pontos relacionados pelos alunos e verifica se alguém mencionou a contradição presente no EG. Aqui temos duas possibilidades. Na primeira, se, pelo menos, um dos alunos tiver detectado a contradição, o professor deverá permitir que este relate suas observações para a turma. Se a contradição tiver sido percebida corretamente, o professor passa a fase seguinte dessa etapa.

A segunda possibilidade é que ninguém tenha detectado a contradição. Nesse caso, o professor faz uma breve explanação, a apresenta aos estudantes e passa a fase seguinte da etapa.

Após ser detectada pelos alunos ou ser apresentada pelo professor, a contradição deverá ser explorada sob a ótica da Física. Para isso, o professor deverá, primeiramente, verificar se, nas observações trazidas pelos alunos sobre os aspectos da Física detectados por eles, há alguma coisa relacionada à explicação da contradição. Se houver, deverá explorá-la, apontando os pontos corretos e incorretos à luz da Física. Cada aspecto relacionado à Física e respectivo conteúdo associado que envolvem a contradição, originarão uma sequência de utilização da metodologia.

A figura 3 mostra a representação esquemática da quarta etapa da proposta didática.

Figura 3 - Representação esquemática da quarta etapa da proposta.



Fonte: o autor

Quinta Etapa da Proposta – *Peer Instruction* (Instrução por Pares)

Superada a etapa anterior, o professor apresentará aos estudantes, uma de cada vez, as questões previamente elaboradas especialmente para essa parte da sequência.

Após cada pergunta, o professor colherá as respostas e procederá o levantamento estatístico das respostas. Se houver um padrão de acertos igual ou superior a 70% da turma, uma nova questão deverá ser proposta.

Se o padrão de acertos estiver entre 30% e 70%, o professor pede que os alunos debatam entre si as respostas apresentadas. Após as discussões, apresenta o mesmo teste conceitual sobre o tema e faz nova verificação do nível de acerto.

Se os acertos ficarem abaixo de 30% da turma, a parte do conteúdo, relativa à questão, deverá ser trabalhado novamente. O professor deverá fazer uma explanação detalhada do assunto e o processo deverá ser repetido.

Um aspecto que deve ser considerado como essencial, nessa etapa, é certificar-se que os alunos entenderam a proposta da atividade e o Núcleo Gerador e se possuem os conhecimentos prévios necessários.

Nessa etapa, vemos a dimensão social enfatizada pela Teoria Histórico-cultural concretizada na interação do indivíduo com o ambiente e com seus pares que faz com que ele aprenda e se desenvolva. Nesse processo, a mediação é assumida pelo professor e pelos colegas.

Também aqui, há a realização de variadas ações compostas por operações, que demandarão a mobilização das habilidades do pensamento crítico.

Para a realização dessa etapa, o auxílio da tecnologia é fundamental. Uma alternativa, que se mostra extremamente útil, é a utilização de aplicativos de celular. Essa ferramenta traz agilidade e exatidão ao processo, contribuindo para uma maior efetividade no atingimento dos objetivos postos. Em um projeto paralelo, que é objeto de um trabalho de conclusão de curso, estamos desenvolvendo um aplicativo para esse fim.

Sexta Etapa da Proposta – Avaliação da Atividade

Após a conclusão da atividade, o professor deverá refletir sobre o desenvolvimento desta, no sentido de avaliar seu êxito em atingir os fins desejados e, se necessário, realizar ajustes para atividades futuras.

5. CONCLUSÕES

Nossa trajetória, ao longo dessa pesquisa, foi marcada por inúmeros momentos desafiadores. Partindo do projeto inicialmente elaborado, fomos avançando e nesse caminho novos horizontes se desenharam. Nessa jornada, a correção de rumos esteve sempre presente e foi determinante para os resultados obtidos, pois, à medida que o trabalho ia avançando, as ideias iam amadurecendo e novas fronteiras iam se apresentando.

A partir da perspectiva de pensamento crítico trazida por Facione (2015) e tendo como bases teóricas as teorias Histórico-cultural e da Atividade, nossa investigação nos conduziu a alguns resultados que, longe de marcarem um fim, apontam para novos começos, pois abrem possibilidades que podem conduzir a novas pesquisas e, portanto, a novos resultados, em um processo dinâmico.

O objetivo de nossa investigação era descobrir se as aulas de Física da UFRR contribuíam para o desenvolvimento do pensamento crítico nos alunos. Essa pretensão está sintetizada em nosso problema científico: de que maneira o processo de ensino-aprendizagem desenvolvido nas aulas de Física da UFRR contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico? A partir dessa indagação, defendemos a tese de que as práticas pedagógicas que caracterizam o processo ensino-aprendizagem nas aulas de Física da UFRR contribuem para o desenvolvimento do pensamento crítico, na medida em que contribuem para o desenvolvimento de habilidades que a ele se relacionam, a despeito de não haver intencionalidade explícita nas ações docentes.

A resposta para indagação principal, deveria emergir de diferentes fontes que, por sua vez, representavam diferentes etapas de nossa pesquisa. A abordagem a cada uma dessas fontes, foi comandada por uma ou mais questões norteadoras.

O passo inicial de nossa investigação foi buscar a resposta para a primeira questão norteadora: o pensamento crítico e suas habilidades são contemplados pelo Projeto Pedagógico dos Curso de Licenciatura em Física da UFRR? Por ser esse documento um conjunto de diretrizes que orientam o funcionamento do curso e delineiam a formação pretendida, era necessário descobrir se ele contemplava o pensamento crítico ou suas habilidades sob a perspectiva de Facione (2015).

Como uma forma de dar maior abrangência à pesquisa, pretendíamos analisar todos os projetos pedagógicos, desde a criação do curso. Nosso intento foi frustrado pela indisponibilidade da totalidade desses documentos. Somente tivemos acesso aos dois últimos projetos. Entretanto, descobrimos que, apesar de os projetos anteriores não estarem

disponíveis, estes não continham elementos que pudessem contribuir significativamente para nossa pesquisa.

Como os projetos pedagógicos foram elaborados conforme as prescrições de outros documentos oficiais de alcance nacional, foi necessário analisar estes últimos também. Assim, o *corpus*, objeto de nossa análise, foi composto pelos seguintes documentos: LDB (BRASIL, 1996), DCNCF (BRASIL, 2002a), DCNFPEB (BRASIL, 2002b), PPC/FÍSICA/UFRR – 2002 (UFRR, 2002) e PPC/FÍSICA/UFRR – 2014 (UFRR, 2014).

A análise da LDB (BRASIL, 1996) revelou que o pensamento crítico é um de seus princípios basilares.

Nossa investigação mostra que a peça mandamental contempla amplamente o pensamento crítico e, por conseguinte, as habilidades a ele vinculadas (FACIONE, 2015). Essa conclusão está assentada em três resultados extraídos da análise realizada.

O primeiro resultado nos mostra que a lei estabelece, como uma das finalidades da educação, o desenvolvimento do pensamento crítico como uma forma de aprimorar o estudante como pessoa humana. Esse aprimoramento significa que a educação deve alterar e retrabalhar a mente dos estudantes provendo a estes, condições de ir além do simples domínio de conteúdos curriculares. Deve permitir-lhes converterem-se em pensadores autodirigidos, autodisciplinados e automonitorados, tornando-se cidadãos capazes de raciocinar eticamente e atuar em prol do bem comum (PAUL, ELDER, BARTELL 2005).

O segundo resultado nos diz que a norma concede importância ao pensamento crítico ao preconizar que a educação deve preparar o indivíduo para a vida em sociedade.

A preparação para a vida em sociedade é um aspecto bastante enfático presente na lei, constituindo-se em um de seus pilares. A educação é apresentada como um instrumento para formar cidadãos capazes de viver em uma sociedade em constante evolução e contribuir positivamente para o desenvolvimento desta. Para que isso se concretize, é necessário desenvolver, no indivíduo, a habilidade de pensar criticamente (FACIONE, 2015; PAZ, MOLINA, SÁNCHEZ, 2011).

O terceiro resultado aponta que a norma preconiza a educação como preparação para a prática laboral, sendo um de seus elementos fundamentais. A norma traz, entre os princípios e fins da educação, a preparação para o trabalho. A dinâmica do mercado de trabalho em constante evolução e os avanços tecnológicos demandam profissionais que tenham uma postura crítica e reflexiva e que norteiem suas decisões em evidências científicas (OLIVEIRA et al., 2016). Facione (2015) adverte que um indivíduo, que é capaz

de fazer julgamentos acertados, tem muito mais possibilidade de obter sucesso profissional.

Assim, para a educação cumprir a determinação legal de preparar o indivíduo para a atividade profissional, implicitamente, está recomendando uma formação que inclua o desenvolvimento do pensamento crítico.

O documento seguinte analisado foram as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Física (BRASIL, 2002a). Elas embasaram a elaboração dos dois projetos pedagógicos analisados. Nossa análise mostrou que essas orientações recomendam o pensamento crítico e suas habilidades como fundamentos para a formação dos profissionais em Física.

O texto prescreve que a formação do profissional de Física deve estimular o exercício de várias das habilidades que, segundo Facione (2015), caracterizam o pensamento crítico. O pensamento crítico e suas habilidades surgem, também, quando as orientações dirigem a formação para a resolução de problemas e para preparação para a vida em sociedade.

De acordo com as diretrizes, a formação em Física deve preparar o profissional para a resolução de problemas, para a qual o pensamento crítico é essencial (HALPERN, 1998; FACIONE, 2015; CARBOGIM; OLIVEIRA; PÜSCHEL, 2016; FIERRO, DI DOMÉNICO, 2017; ORTIZ, 2018). Alguns autores, inclusive, colocam o pensamento crítico como sendo uma habilidade orientada para a resolução de problemas (CARBOGIM; OLIVEIRA; PÜSCHEL, 2016).

A relação entre a vida em sociedade e o pensamento crítico já foi comentada anteriormente.

Outro documento analisado foram as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação dos Professores da Educação Básica (BRASIL, 2002) que, apesar de já terem sido revogadas, foram analisadas pois serviram de base para a elaboração de ambos os projetos pedagógicos que foram alvo de nossa investigação.

Assim como os documentos analisados anteriormente, as DCNFPEB – 2002 fazem alusão ao pensamento crítico e suas habilidades. O texto preconiza uma formação que prepare o profissional para a vida em sociedade com uma atuação contributiva e que o dote da capacidade de resolver problemas. Também estabelece o pensamento crítico como umas das finalidades da educação.

O primeiro dos PPC analisados foi o PPC/ UFRR/ 2002 (UFRR, 2002). A análise do projeto pedagógico do curso, em sua versão anterior à atual, revelou que este, assim como os documentos de alcance nacional que lhe deram suporte, traz determinações que apontam para o desenvolvimento do pensamento crítico e de suas habilidades (FACIONE, 2015). Esses elementos estão presentes no direcionamento que o projeto dá a uma formação que prepare o futuro profissional para a vida em sociedade e para a resolução de problemas. Também constatamos que o texto alude às habilidades do pensamento crítico (FACIONE, 2015).

A análise do projeto pedagógico atualmente em vigor (UFRR, 2014) era o objetivo principal dessa etapa da investigação, uma vez que desta análise deveria emergir a resposta para a nossa primeira questão norteadora.

O projeto traz avanços em relação ao anterior, pois foi possível constatar que foi elaborado com maiores graus de rigor e cuidado. As recomendações nele presentes estão mais afinadas com os documentos nacionais que lhe serviram de base.

A análise revelou que o projeto estabelece o pensamento crítico como uma das finalidades da formação pretendida e carrega em seu bojo diretrizes que direcionam essa formação para a preparação para a vida em sociedade e para a resolução de problemas. Além disso, faz referências às habilidades do pensamento crítico trazidas por Facione (2015).

Assim, chegamos à resposta da primeira questão norteadora: o projeto pedagógico do curso de Física da UFRR, seguindo as orientações dos documentos oficiais que lhe dão suporte, contempla o pensamento crítico e suas habilidades, preconizando seu desenvolvimento. Dito de outra forma, as regras que orientam as práticas pedagógicas desenvolvidas nas aulas de Física da UFRR preveem o estímulo ao desenvolvimento do pensamento crítico e de suas habilidades (FACIONE, 2015).

A resposta à nossa segunda questão norteadora “O pensamento crítico e suas habilidades podem ser identificadas como objeto de trabalho nas aulas do curso de Licenciatura em Física da UFRR?” ensejou uma investigação que teve como ponto de partida o resultado da análise do PPC/FÍSICA/UFRR 2014 (UFRR, 2014).

Os passos iniciais da nossa pesquisa revelaram que o projeto pedagógico do curso de Física da UFRR/2014 preconiza uma formação que contempla do desenvolvimento do pensamento crítico e de suas habilidades. Portanto, se fez imperioso investigar de que maneira essa recomendação era implementada.

Para alcançarmos esse objetivo, investigamos a atuação dos professores em sala de aula a partir de sua própria perspectiva. Para alcançar esse objetivo realizamos entrevistas semiestruturadas com eles, as quais foram analisadas por intermédio da Análise de Conteúdo (MORAES, 1999).

As análises revelaram elementos bastante interessantes que, curiosamente, e em sua maioria, não estão ao alcance do domínio consciente dos professores. As análises das entrevistas nos permitiram concluir que os professores:

- Não estão familiarizados com o constructo pensamento crítico. Dois deles demonstraram apenas uma noção intuitiva sobre o tema, perceptivelmente advinda da análise etimológica do termo.
- Desconhecem o conceito habilidade na perspectiva adotada nesse trabalho. Demonstraram conceber habilidade apenas dentro do significado coloquial da palavra, impregnado pelo senso comum.
- Revelam não saber como atuar no sentido de desenvolver o pensamento crítico e suas habilidades.
- Ainda que não estejam cientes, atribuem importância ao desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico para a formação do aluno.
- Reconhecem que a atuação do professor pode contribuir para o desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico.
- Atribuem fundamental importância às características individuais dos alunos no desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico.
- Suas práticas pedagógicas contemplam ações que podem contribuir com o desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico. Entretanto, eles não têm consciência disso e suas ações não são dirigidas intencionalmente para esse fim.

A partir dessas conclusões, chegamos à resposta para a nossa segunda questão norteadora: Sim, o pensamento crítico e suas habilidades podem ser identificados como objetos das práticas pedagógicas desenvolvidas nas aulas de Física da UFRR. Entretanto, aparecem nessas práticas de maneira difusa, não se constituindo como objetivo consciente por parte dos professores.

As análises das entrevistas também nos forneceram subsídios para responder à terceira questão norteadora “Que aspectos teórico-metodológicos relativos ao processo

ensino-aprendizagem desenvolvido nas aulas de Física contribuem para o desenvolvimento do pensamento crítico e das habilidades a ele relacionadas? ”.

Como as análises já haviam revelado, a despeito de não estarem conscientes disso, os professores atuam no sentido de estimularem o desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico. Assim, buscamos identificar de que maneira isso é feito e, por conseguinte, respondermos à terceira questão norteadora. As análises nos permitiram concluir que, nesse sentido, os professores:

- Procuram, sempre que possível, mostrar, demonstrar e explorar a aplicabilidade prática dos conteúdos trabalhados em sala de aula.
- Utilizam a experimentação em sala de aula.
- Trabalham a resolução de problemas com bastante frequência.
- Procuram estimular a reflexão dos alunos sobre os conteúdos e situações tratadas em sala de aula.
- Estimulam os alunos a estabelecerem as relações entre os cálculos realizados e os fenômenos estudados.
- Estimulam os alunos a lerem.
- Estimulam os alunos a exercitarem a habilidade de explicação.
- Trabalham no sentido de que os alunos interpretem os fenômenos físicos.
- Incentivam a pesquisa.
- Fazem uso das Tecnologias da Informação e Comunicação em sala de aula.
- Utilizam metodologias ativas em suas aulas.
- Estimulam o debate em sala de aula.

Assim, as ações elencadas são a resposta a nossa terceira questão norteadora. Há que se frisar, no entanto, que estas ações, conforme revelaram nossas análises, são executadas com outros objetivos que não estão conscientemente dirigidos ao desenvolvimento das habilidades em questão. Isso implica em um comprometimento da efetividade e eficácia dessas ações no atingimento do desenvolvimento dessas habilidades.

Por fim, a partir das respostas às nossas questões norteadoras, chegamos à resposta ao questionamento principal de nossa investigação, o qual traduz nosso problema científico.

Nossa investigação revelou que, a despeito dos documentos orientadores estabelecerem que o pensamento crítico e suas habilidades devam ser parte fundamental das práticas pedagógicas das aulas de Física da UFRR, isso não acontece por direcionamento consciente dos professores. Vale dizer, os professores, no que diz respeito ao pensamento crítico, não orientam suas práticas pedagógicas conforme preconizado pelo projeto pedagógico do curso de Física da UFRR.

No entanto, pudemos identificar, nas práticas relatadas, elementos que podem contribuir para o desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico (FACIONE, 2105) e, por conseguinte, do próprio pensamento crítico. O pensamento crítico e suas habilidades fazem parte das práticas pedagógicas dos professores do Departamento de Física da UFRR, mas de forma indireta e difusa ficando, portanto, aquém do que recomendam os documentos orientadores.

Esse resultado está em consonância com as pesquisas que indicam que boa parte dos professores não têm um conceito claro de pensamento crítico e que este, raras vezes, é fomentado de modo sistemático nos programas acadêmicos, em qualquer nível (PAUL, ELDER, BARTELL, 2005).

Dessa forma, nossa pesquisa confirmou a tese por nós defendida de que as práticas pedagógicas desenvolvidas nas aulas de Física da UFRR podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico, na medida em que propiciam o desenvolvimento das habilidades a ele relacionadas.

Possibilidades Futuras

Nossa investigação revelou que o pensamento crítico é contemplado nas práticas pedagógicas das aulas de Física da UFRR de maneira difusa e não intencional. Essa condição afeta o atingimento do objetivo de desenvolver o pensamento crítico nos alunos, comprometendo sua eficácia.

Esse resultado abre caminho para novas investigações que venham a revelar, entre outros: o nível alcançado de desenvolvimento do pensamento crítico nessas condições; a percepção discente sobre essas práticas; o sucesso dos aspectos das práticas pedagógicas apontados em nossa pesquisa como estimuladores das habilidades do pensamento crítico (FACIONE, 2015) e a influência dessas práticas na disposição dos alunos.

A proposta didática por nós apresentada também abre novas frentes de investigação, tais como a verificação da sua eficiência no desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico; a verificação de sua eficácia na aprendizagem dos conteúdos, etc.

Com nosso trabalho, esperamos que ter dado uma contribuição, ainda que humilde, para que o conhecimento sobre o desenvolvimento do pensamento crítico, por intermédio das aulas de Física, avance e se concretize.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, W. M. J; OZELLA, S. Núcleos de significação como instrumento para a apreensão da constituição dos sentidos. **Psicologia Ciência e Profissão**, v. 26, n. 2, p. 222-246, 2006. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/pcp/v26n2/v26n2a06.pdf>>. Acessado em: 05/04/2020.

ÁLVAREZ-GAYOU, J. L. *Cómo Hacer Investigación Cualitativa: fundamentos y metodología*. Barcelona: Ediciones Paiclós, 2003.

ANGELO, A. T. Beginning the Dialog: thoughts on promoting critical thinking. **Teaching of Psychology**, v. 22, n.1 1995. Disponível em: <https://www.chaffey.edu/slo/cm_slo_toolbox/Core%20Competency%20-%20Critical%20Thinking/Beginning%20the%20Dialogue%20Thoughts%20on%20Promoting%20Critical%20Thinking.pdf>. Acessado em: 07/04/2019.

ARANHA, M. L. A. *História da Educação e Pedagogia. Geral e Brasil*. São Paulo: Moderna, 3ª ed. (rev. Ampl.), 2006.

ARAÚJO, S. M.; OLIVEIRA, A. C. **Métodos ativos de aprendizagem**: uma breve introdução. [s. l.]: [s. n.], 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/280091153_Metodos_Ativos_de_Aprendizagem_uma_breve_introducao>. Acessado em: 21/05/2019.

AREND, B. Encouraging Critical Thinking in Online Threaded Discussions. **The Journal of Educators Online**, n.1, v. 6, 2009. Disponível em: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ904064.pdf>>. Acessado em: 08/04/2019.

ASSIS, G. J.; LIMA E. E. Escola, família e sociedade: Diferentes espaços na construção da cidadania. In: **Congresso Nacional de Educação e Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação**, 2011, Curitiba. Anais... Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2011. p. 13109-13119.

AYMES, G. L. Pensamiento crítico en el aula. **Docencia e Investigación**, ano 37, n. 22, p. 41-60, 2012. Disponível em: <<https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/9053/Pensamiento%20cr%20Edticip%20en%20el%20aula.pdf?sequence=1>>. Acessado em: 13/04/2019.

AZEVEDO, Janete Maria Lins. O Estado, a política e a regulação do setor educacional no Brasil: uma abordagem histórica In: **Gestão da educação: impasses, perspectivas e compromissos**/ Naura Syria Carapeto Ferreira, Márcia Angela da S. Aguiar (orgs.). São Paulo: Cortez, 2001. – 2.ed. p.17-42.

AZNAR, I. LAITON, I. *Desarrollo de Habilidades Básicas de Pensamiento Crítico en el Contexto de la Enseñanza de la Física Universitaria. Formación Universitaria*, vol.10, n.1, La Serena, 2017. Disponível em: <https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062017000100008&lang=pt>. Acessado em: 08/11/2019.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016. 279 p. Título original: L'Analyse de Contenu.

BAUMAN, Z. **Modernidade Líquida**. Tradução de Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

BEBER, L. B. C.; MALDANER, O. A. **Competências e habilidades na reorganização curricular do ensino médio**: significados para o ensino de ciências. In: IX ANPED SUL. SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 2012, Caxias do Sul. RS. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2340/947>>. Acessado em 12/04/2018.

BELL, J. **Projeto de Pesquisa**: Educação, Saúde e Ciências Sociais. 4ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BERELSON, B. Content analysis in communications research. New York: Free Press, 1952.

BITENCOURT, L. C. **Experiências de formação na graduação e a disposição de pensamento crítico em Estudantes de engenharia**. 2018. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução Maria João Alves et al. Portugal: Porto Editora, 1994.

BOIKO, V. A. T.; ZAMBERLAN, M. A. T. A perspectiva sócio-construtivista na psicologia e na educação: o brincar na pré-escola. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v.6, n. 1, p. 51-58, 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/pe/v6n1/v6n1a07.pdf>>. Acessado em: 09/04/2020.

BOURDIEU, P. (coord.). **A Miséria do Mundo**. Tradução Mateus S. Soares Azevedo et al. 7 ed. Petrópolis – RJ: Vozes, 2008.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação – CNE. Resolução CNE/CP 2/2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, ano 152, n. 124, p. 08-12, 1 de jul. de 2015.

_____. Conselho Nacional de Educação – CNE. Resolução CNE/CP 2/2019. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC- Formação). **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, ano 158, n. 72, p. 46-49, 15 de abr. De 2020.

_____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei das diretrizes e Bases da Educação Brasileira. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, ano 134, n. 248, p. 27883-27841, 23 de dez. 1996.

_____. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

_____. Ministério da Educação. Resolução CNE/CES 9/2002. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, ano 139, n. 58, p. 13, 26 de mar. 2002a.

_____. Conselho Nacional de Educação – CNE. 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. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, ano 135, n. 67, p. 31-32, 9 de abr. 2002b.

_____. Ministério da Educação e Cultura - INEP, **Documento Básico do ENEM**, 2002c. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484421/ENEM+-+Exame+Nacional+do+Ensino+M%C3%A9dio+documento+b%C3%A9sico+2002/193b6522-cd52-4ed2-a30f-24c582ae941d?version=1.2>>. Acessado em 01/03/2018.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP 02/2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF, ano 139, n. 42, p. 9-11, 4 de mar. de 2002d.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP 09/2002. Trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF, ano 139, n. 13, p. 31, 18 de jan. de 2002e.

_____. Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002g, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, ano 142, n. 246, p. 28-30, 23 de dez. 2005.

BRIGHENTE, M. F.; MESQUIDA, P. Paulo Freire: da denúncia da educação bancária ao *anúncio* de uma pedagogia libertadora. **Pro-Posições**, v. 27, n. 1 (79), p. 155-177,

2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pp/v27n1/1980-6248-pp-27-01-00155.pdf>>. Acessado em: 08/04/2019.

BULEGON, A. M.; TAROUCO, R.L.M. Contribuições dos objetos de aprendizagem para ensinar o desenvolvimento do pensamento crítico nos estudantes nas aulas de Física. **Ciênc.Educ.**, Bauru, v. 21, n. 3, p. 743-763, 2015. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v21n3/1516-7313-ciedu-21-03-0743.pdf>>. Acesso em: 25/03/2020.

CAMPANERUT, F. Z.; FALJONI-ALÁRIO A. Histórico e Discussão da Implementação das Diretrizes Curriculares ao IQ-USP. *In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*,2003, Bauru – São Paulo. **Atas do [...]**. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL087.pdf. Acesso em:08/02/2019.

CARBOGIM, F. C. OLIVEIRA, L. B.; PÜSCHEL, Y. A. A. Pensamento crítico: análise do conceito sob a ótica evolucionista de Rodgers. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v24/pt_0104-1169-rlae-24-02785.pdf>. Acessado em 05/03/2020.

CARBOGIM, F.C.; OLIVEIRA, L.B.; TOLEDO, M.M.; DIAZ, F.B.B.S.; BITTENCOURT, G.K.G.D.; PÜSCHEL, V.A.A. Modelo de Ensino Ativo para promover o pensamento crítico. **Rev Bras Enferm** [Internet], v.72, n.1, p. 305-310, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672019000100293&tlng=en>. Acessado em: 01/04/2020.

CARNEIRO, M. A. **LDB Fácil: Leitura Crítico-Compreensiva Artigo a Artigo**. 17 ed. atualizada e ampliada. Petrópolis – RJ: Vozes, 2010.

CASTRO, G. Pensamento Crítico é Filosofia. In: VIEIRA, R. M. et al. (organizadores). **Pensamento Crítico na Educação: perspectivas atuais no panorama internacional**. Aveiro: UA Editora, 2014.

CEDEÑO, I. B. **Enfoque Metodológico de las Habilidades del Pensamiento Lógico**. 2006. Disponível em:<<https://www.monografias.com/trabajos33/habilidades-pensamiento/habilidades-pensamiento.shtml>>. Acessado em: 21/04/2018.

CELLARD, André. A análise documental. In: POUPART, Jean. **A Pesquisa Qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Trad. Ana Cristina Nasser. Petrópolis: Vozes, 2008.

CHAUI, M. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática, 2000.

CHÁVEZ, Z. R. M. La teoría de Vygotsky y el pensamiento crítico en los docentes del Instituto Superior Pedagógico de Huancavelica. **Revista ECIPerú**, 2013, v.10, n.1, p.

94-99. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4814581>>. Acessado em: 21/04/2019.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2. ed. Porto Alegre: Artmed/Bookman, 2007.

CRUZ NETO, O. O Trabalho de Campo como Descoberta e Criação. In: Minayo, M. C. S. (org.) **Pesquisa Social**: teoria, método e atividade. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 1994. p.51-66.

DESCARTES, R. **Princípios da Filosofia**. Tradução de João Gama. Lisboa – PT: Edições 70, 1997, 279. Tradução de : *Principiorum Philosophiae*.

DEWEY, J. **Como pensamos**: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo (uma reexposição). 4. ed. Tradução de Haydée Camargo Campos. São Paulo: Nacional, 1979. Tradução de: *How We Think: a restatement of the relation of the reflective think to the educative processes*.

DI MITRE, S. M. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & Saúde Coletiva**, n.13 (Sup 2), p. 2133-2144, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/csc/v13s2/v13s2a18.pdf>>. Acessado em 04/07/2020.

DIAS, É.; PINTO, F. C. F. Educação e Sociedade. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-40362019002701041>>. Acessado em: 02/04/2020.

DIAS, M. S. L.; PEREIRA, Á. C.; A importância da constituição do sujeito em Vigotski para o ensino superior (cap. IV). In: FARIA, P. M. F.; CAMARGO, D.; VENÂNCIO, A. C. L. (Orgs.) **Vygotsky no Ensino Superior**: concepções e práticas de inclusão. Porto Alegre: Editora Fi, 2020. 235 p. E-book. ISBN – 978-85-5696-731-2. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/338503521_Vygotski_no_Ensino_Superior_concepcao_e_praticas_de_inclusao>. Acessado em: 25/04/2020.

ENNIS, R. H. A logical basis for measuring critical thinking skills. **Educational Leadership**, v.43, n. 2, 1985, p. 44-48. Disponível em: <<https://jgregorymcverry.com/readings/ennis1985assessingcriticalthinking.pdf>>. Acessado em: 12/04/2019.

FACIONE, P. A. Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. **Insight assessment**. 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Peter_Facione/publication/251303244_Critical_Thinking_What_It_Is_and_Why_It_Counts/links/5849b49608aed5252bcbe531/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts.pdf>. Acessado em: 03/03/2019.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário da língua portuguesa**. 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010.

FIERRO, C.; DI DOMÉNICO, M. C. Enseñanza y formación universitaria en Psicología en Argentina: Caracterización de una taxonomía del pensamiento crítico. **Cuadernos de Neuropsicología - Panamerican Journal of Neuropsychology**, n. 1, v. 11, p. 30 – 67, 2017. Disponível em: <<http://www.cnps.cl/index.php/cnps/article/view/272>>. Acessado em 09/08/2020.

FINO, C. N. Vygotsky e a zona de desenvolvimento proximal (ZPD): três implicações pedagógicas. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 12, n.2, p. 273-291, 2001. Disponível em: <<https://digituma.uma.pt/bitstream/10400.13/799/1/Fino%207.pdf>>. Acesso em 09/06/2020.

FLICK, U. **Introdução à Pesquisa Qualitativa**. Tradução Joice Elias Costa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 405 p.

FRANCO, A. R.; ALMEIDA, L. S.; SAIZ, C. Pensamiento crítico: Reflexión sobre su lugar en la Enseñanza Superior. *Educatio Siglo XXI*, v. 32, n. 2, 2014, p. 81-96.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. 5 ed. Campinas: Editora Autores Associados, 2018.

GARCEZ, A.; DUARTE, R.; EISENBERG, Z. Produção e análise de videograções em pesquisas qualitativas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n.2, p. 249-262, mai./ago. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v37n2/v37n2a03.pdf>>. Acesso em: 28/03/2019.

GARZÓN L. P. Aportes del enfoque histórico cultural para la enseñanza. *Educación y Educadores*. **Educación y Educadores**, v. 10, n. 1, p. 53 – 60, 2007. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/834/83410106.pdf>>. Acessado em 15/04/2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2010.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 8.ed. Rio de Janeiro: Record, 2011.

GÓMEZ, U.M.; GONZÁLEZ, H. C. F.; RAMÍREZ, F. L. Fundamentos didáticos para un proceso de enseñanza, aprendizaje participativo. Centro de Ed. Superior Manuel F. Gran. Univ. de Oriente; 1994. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/320056265_FUNDAMENTOS_DIDACTICOS_PARA_UN_APRENDIZAJE_PARTICIPATIVO>. Acessado em 28/03/2020.

GOODE, W. J.; HATT, P. K. **Methods in Social Research**. New York: McGraw-Hill Book Co., 1952.

GRINNELL, R.M, UNRAU, Y. *Social Work Research and Evaluation: Foundations of Evidence-based Practice*, 8 ed. Nova York: Oxford University Press Williams, 2008.

GRYMUZA, A.M.G.; REGO, R. G. Teoria da Atividade: uma possibilidade no ensino da matemática. In: **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v.23, n.2, p. 117-138, jul.-dez. 2014. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/rteo/article/view/20864>>. Acessado em: 08/07/2018.

GUZZO, V. GUZZO, G. B.O pensamento crítico como ferramenta de defesa intelectual. **Conjectura: Filos. Educ.**, Caxias do Sul, v. 20, n. 1, p. 64-76, 2015. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiP-IiR8s3hAhVxD7kGHZrvCFkQFjAAegQIBRAC&url=http%3A%2F%2Fwww.ucs.br%2Fetc%2Frevistas%2Findex.php%2Fconjectura%2Farticle%2Fdownload%2F2746%2Fpdf_351&usq=AOvVaw3g_f2gVqU5_W4wsdIFt09l>. Acessado em: 07/04/2019.

HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na Sociologia**. 5 ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

HALPERN, D. F. Teaching critical thinking for transfer across domains: dispositions, skills, structure training, and metacognitive monitoring. *American Psychologist*, v. 53, n. 4, April 1998, p. 449-455. Disponível em: <<https://psycnet.apa.org/fulltext/1998-00766-023.pdf>>. Acessado em: 19/03/2020.

KALHIL, J. B. **Estrategia Pedagógica para el desarrollo de Habilidades Investigativas en la disciplina Física de Ciencias Técnicas**, 2003, 122p. (Tese de Doutorado). Universidad de la Havana, Cuba.

KRIPPENDORFF, K. *Content Analysis: an introduction and its methodology*. 2 ed. Thousand Oaks – EUA, 2004.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LE GOFF, J. História e memória. Tradução: Irene Ferreira, Bernardo Leitão, Suzana Ferreira Borges. Campinas: Editora UNICAMP, 1996. p. 538.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, Conciencia y Personalidad**. Ciudad de Mexico: Editorial Cartago de Mexico, 1984.

_____. As necessidades e os motivos da atividade. In: LONGAREZI, A. M.; PUÉNTES, R. V. (orgs.) *Ensino desenvolvimental: antologia*. Uberlândia, MG: EDUFU, 2017.

_____. *Atividade e Consciência*. Trad. de Marcelo José de Souza e Silva. Fortaleza:

Dialectus, ano 2, n. 4, p. 184-210, 2014. Disponível em:
<http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/22230/1/2014_art_anleontiev2.pdf>. Acessado em: 13/05/2020.

_____. O desenvolvimento do psiquismo (M. D. Duarte, Trad.). Lisboa: Livros Horizonte. 1978.

_____. **O desenvolvimento do Psiquismo**. Tradução de Hellen Roballo e Rubens Eduardo Frias. 2ª ed. São Paulo: Centauro, 2004.

LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. M. Vygotsky, Leontiev, Davydov – Três Aportes Teóricos para a Teoria Histórico – Cultural e suas Contribuições para a Didática. In: IV CBHE, 2006, **Anais...**Goiania: SBH, 2006. Disponível em:
<<http://www.sbhe.org.br/novo/congressos/cbhe4/individuais-coautorais/eixo03/Jose%20Carlos%20Libaneo%20e%20Raquel%20A.%20M.%20da%20M.%20Freitas%20-%20Texto.pdf>>. Acessado em: 29/03/2018.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora?**:novas exigências educacionais e profissão docente. 8.ed. São Paulo: Cortez, 2004.

LIMA, A. M. P. Uma Análise Crítica dos Documentos Oficiais que Prescrevem o Trabalho do Professor. In:**Revista do GELNE**, PIAUÍ, v.12, n.1/2, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/gelne/article/view/11442/8053>. Acessado em 02/03/2019.

LIPMAN, M. O Pensar na Educação.4.ed. Tradução de Ann Mary Fighiera Perpétuo. Petrópolis: Vozes,2008.

LOCKE, J. **Ensaio acerca do entendimento humano**. Tradução de Anoar Aiex. São Paulo: Nova Cultural, 1999, 212 p. Tradução de: *An Essay concerning Human Understanding*.

LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. A. N. Leontiev: A Vida e a Obra do Psicólogo da Atividade. In:_____. (Orgs.). **Ensino desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos**. Uberlândia: EDUFU, 2013.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 11ª reimpressão. São Paulo, EPU, 1986.

MACEDO, F. C. S. **Proposta Didática para o Desenvolvimento de Habilidades Profissionais nos Cursos Técnicos em Eletroeletrônica do Instituto Federal do Maranhão**. 2016. 155 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – REAMEC, Polo Universidade Estadual do Amazonas, Manaus, 2016. Disponível em:
<<http://www1.ufmt.br/ufmt/unidade/userfiles/publicacoes/949c31d294cd3c78e08d7197f8a09d44.pdf>>. Acessado em 03/03/2018.

MAIA, P. F. **Habilidades investigativas no ensino fundamentado em modelagem**, 2009, 239p. (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte. Disponível em:

<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/FAEC-87CP36/poliana_maia.pdf?sequence=1>. Acessado em: 13/04/2018

MANDERNACH, B. J.; FORREST, K. D.; BABUTZKE, J. L.; MANKER, L. R. The role of Instructor Interactivity in Promoting Critical Thinking in Online and Face-to-Face Classrooms. MERLOT, **JOLT: Journal of Online Learning and Teaching**. Long Beach, v. 5, no. 1, p. 49-62, 2009. Disponível em: < http://jolt.merlot.org/vol5no1/mandernach_0309.pdf>. Acessado em: 23/02/2020.

MARIN, M. S. et al. Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das metodologias ativas de aprendizagem. **Revista Brasileira de educação Médica**, v.1, n. 34, p. 13-20, 2010. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbem/v34n1/a03v34n1.pdf>>. Acessado em 05/04/2020.

MARQUES, A. B.; NUÑEZ, I. B. . Formação de Habilidades a Partir da Teoria da Assimilação por Etapas Mentais de P. Ya. Galperin. In: **X CONPE Congresso Nacional de Psicologia Escolar e Educacional**, 2011, Maringá. ABRAPEE. Maringá: Editora UFMa, 2011. v. 1. p. 1-12.

MARTINS, O. B.; MOSER, A. Conceito de mediação em Vygotsky, Leontiev e Wertsch. **Revista Intersaberes** , v. 7, n.13, p. 8 – 28, 2012. Disponível em:<<https://www.uninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/viewFile/245/154>>. Acessado em: 12/05/2020.

MAZUR, E. **Peer Instruction**: a revolução da aprendizagem ativa. Tradução: Anatólio Latchuk. Porto Alegre: Penso, 2015. e-Pub.

MEDEIROS, João Bosco. **Redação científica**: a prática de fichamentos, resumos, resenhas. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MERCHÁN, N. Y T., MATARREDONA, J. S. Contribuciones de una intervención didáctica usando cuestiones sociocientíficas para desarrollar el pensamiento crítico. **Enseñanza de las Ciencias**, v.34, n.2, p. 43-65, 2016. Disponível em:<<file:///C:/Users/ufrr/AppData/Local/Temp/document.pdf>>. Acessado em: 20/03/2020.

MERCHÁN, N. Y. T. Influencia de las disposiciones en el desarrollo del pensamiento y el aprendizaje de las ciencias naturales. **Educación em Revista**, Curitiba, Brasil,,n. 41, p. 247-259 jul./set. 2011. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602011000300016>. Acessado em: 08/11/2019.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa social**. 21 ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MONTEIRO, H. R. Medicalização da Vida Escolar. In: GOUVÊA, G. et al. (org.). Pesquisa em Educação. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2007.

MONTES, A. L. **Estrategia educativa para el desarrollo de las habilidades profesionales desde las prácticas preprofesionales en la especialidad Contabilidad**, 2011, 103p. (Tese de Doutorado). Instituto Superior Pedagógico José Martí, Camaguey/Cuba. Disponível em: <www.eumed.net/libros-gratis/2011a/893/893.zip>. Acessado em 05/08/2018.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciênc. educ. (Bauru)* [online]. 2003, vol.9, n.2, p.191-211. ISSN 1516-7313. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132003000200004>. Acessado em: 07/03/2017.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. *Ciênc. educ. (Bauru)* [online]. 2006, vol.12, n.1, p.117-128. ISSN 1516-7313. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132006000100009>. Acessado em 08/03/2019.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4125089/mod_resource/content/1/Roque-Moraes_Analise%20de%20conteudo-1999.pdf. Acessado em: 07/03/2019.

MOREIRA, M. A. **Teorias da Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de Pesquisa de Ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MORENO, J. B., BULNES, M. G. R.; FAHARA, M. F.; RIVERA, P. E. G. *Contradicciones y propuestas para la educación en la sociedad del conocimiento*. *Sophia*, v. 13, n.2. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18634/sophiaj.13v.2i.571>>. Acessado em: 02/04/2020.

MÜLLER, M. G. et al. Uma revisão da literatura acerca da implementação da metodologia interativa de ensino *Peer Instruction* (1991 a 2015). *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 39, n. 3, e3403, 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbef/v39n3/1806-1117-rbef-39-03-e3403.pdf>>. Acessado em: 05/04/2020.

NEVES, R. A.; DAMIANI, M. F. Vygotsky e as teorias da aprendizagem. *UNIrevista*, v. 1, n. 2, abr. 2006. Disponível em: <<http://www.miniweb.com.br/Educadores/Artigos/PDF/vygotsky.pdf>>. Acessado em: 30/03/2018.

NUÑEZ, I. B. **La formación de conceptos científicos una perspectiva desde la teoría de la actividad**. Brasília: Liber Livro, 2009.

OLIVEIRA, L. B. et al. Effectiveness of teaching strategies on the development of critical thinking in undergraduate nursing students: a meta-analysis. **Rev Esc Enferm USP**. 2016;50(2):350-359. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420160000200023>>. Acessado em: 13/03/2019.

OLIVEIRA, M.K. **Vygotsky: Aprendizagem e Desenvolvimento – Um processo sócio-histórico**. 4. ed. São Paulo: Scipione, 2002.

ORAMAS, M. S.; TORUNCHA, J. Z. **Enseñanza y Aprendizaje Desarrollador**. Cuba, 2001. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjL59mgyv_cAhVIjJAKHWxgChwQFjABegQICRAC&url=http%3A%2F%2Faulavirtual.uji.edu.cu%2Fpluginfile.php%2F6149%2Fmod_folder%2Fcontent%2F0%2FENSE%25C3%2591ANZA%2520Y%2520APRENDIZAJE%2520DESARROLLADOR.pdf%3Fforcedownload%3D1&usg=AOvVaw0f48yud2qMqfWnYwOO8qsp>. Acessado em: 22/08/2018.

ORTIZ, A. M. R. Elementos Ontológicos del Pensamiento Crítico. **Teoría de la Educación**, n. 1. v. 30, p. 53 – 74, 2018. Disponível em:<<https://revistas.usal.es/index.php/1130-3743/article/view/teoredu3015374>>. Acessado em 04/05/2020.

PASSOS, I. C. et al. Raciocínio Crítico dos Alunos de Graduação em Ciências Contábeis da FEA-USP: uma aplicação do modelo instrucional de Richard Paul. **Revista Contabilidade Vista e Revista**, Belo Horizonte, v. 26, n. 3, p. 25-48, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/293168164_RACIOCINIO_CRITICO_DOS_ALUNOS_DE_GRADUACAO_EM_CIENCIAS_CONTABEIS_DA_FEA-USP_UMA_APLICACAO_DO_MODELO_INSTRUCIONAL_DE_RICHARD_PAUL. Acessado em: 13/04/2019.

PAUL, R.; ELDER, L. The miniature guide to critical thinking concepts & tools. The Foundation for Critical Thinking Press, 2008. Disponível em:<<https://epdf.pub/the-miniature-guide-to-critical-thinking-concepts-and-tools.html>>. Acessado em: 28/09/2020.

PAUL, R.; ELDER, L.; BARTELL, T. **Una guía para los educadores en los estándares de competencia para el pensamiento crítico**. Tomales – EUA:Fundación para el pensamiento crítico, 2005. Disponível em:https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-Comp_Standards.pdf. Acessado em: 12/04/2019.

PAZ, J. S.; MOLINA, E.C.; SANCHEZ, L. P. Pensamiento Crítico y Capacidad Intelectual. **Fáisca: Revista de Altas Capacidades**, Vol. 15 n°17, 98 – 110, 2011.

Disponível em: <http://revistas.ucm.es/index.php/FAIS/article/view/8505>. Acessado em: 07/04/2019.

PERRENOUD, P. Construir competências é virar as costas aos saberes? In: **Pátio – Revista Pedagógica**, Porto Alegre, n. 11, p. 15-19, nov. 1999a. Disponível em: < http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1999/1999_39.html >. Acesso em: 01/03/2018.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre, Artes Médicas, 2000.

PETROVSKY, A.V. **Psicología General**, Moscou: Editorial Progreso, 1985.

PHILLIPS, V.; BOND, C. Undergraduates' experiences of critical thinking. *Higher Education Research & Development*, v. 23, n. 3, August, 2004, p. 277-294. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0729436042000235409>. Acessado em: 05/02/2020.

PIMENTEL, A. O método da Análise Documental: seu uso numa pesquisa historiográfica. **Cadernos de Pesquisa**, n. 114, p. 179-195, 2001. Disponível em: < >. Acessado em 05/04/2019.

PINO-PUPO, C. E. Acciones y habilidades. Algunas discrepancias entre psicólogos y didactas. In: **Ciencias Holguín**, Revista trimestral, Año XVIII, enero-marzo, 2012. Disponível em : <<http://www.ciencias.holguin.cu/index.php/cienciasholguin/article/view/640/670>>. Acessado em: 21/04/2018.

POPPER, K. R. **La ciencia normal y sus peligros**. En Lakatos, I. y Musgrave, A. (eds.). *Crítica y conocimiento*. Barcelona: Grijalbo. p. 149 – 158, 1975. Disponível em: <http://datateca.unad.edu.co/contenidos/90018/TEORIA_DEL_CONOCIMIENTO/TEXTOS_UNIDAD_2/Popper_La_ciencia_normal_y_sus_peligros.pdf>. Acessado em 23/03/2020.

PRADO JUNIOR, I. ; BERBEL, N. A. N. Pensamento Crítico e Criativo: Habilidades Essenciais para a Formação do Arquiteto e Urbanista. In: IV Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2002, Florianópolis. Anais ... Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. Florianópolis: UFSC/NUP/CED, 2002. p. 152-152.

Primi, R., Santos, A. A. A., & Vendramini, C. M. Habilidades básicas e desempenho acadêmico em universitários ingressantes. **Estudos de Psicologia**, 7(1), 2002, p. 47–55. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2002000100006> >. Acessado em: 12/05/2020.

QUIVY, R.; VAN CARNPENHOUDT, L. **Manual de Investigações em Ciências Sociais**. Tradução João Minhoto Marques et al. 2 ed., Lisboa: Gradiva, 1998.

RANGEL, M.; MOCARZEL, M. S. M.V.; PIMENTA, M. F. B. A Trajetória das Competências e Habilidades em Educação no Brasil: das avaliações em larga escala para as salas de aula. I.: **Revista Meta: Avaliação**. Rio de Janeiro, v. 8, n. 22, p. 28-47, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.22347/2175-2753v8i22.951>>. Acessado em: 02/03/2018.

REGO, M. C. **Vygotsky** : uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis-RJ: Vozes, 2003.

RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3 ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 1999.

RIGON, A. J.; ASBAHR, F. S. F.; MORETTI, V. D. Sobre o processo de humanização (cap. I). In: MOURA, M. O, (org.) **A atividade pedagógica na teoria Histórico-Cultural**. Brasília: Liber Livro; 2010. 208 p.

ROGERS, G.; BOUEY, E. Participant observation. In: GRINNELL, R. M. ; UNRAU, Y. A. Unrau. **Social work: Research and evaluation. Quantitative and qualitative approaches**, 7 ed. Nova York: Oxford University Press, 2005.

ROLDÃO, F. D.; CICARELLO JUNIOR, I. C.; SCHWARZ, J. C.: CAMARGO, D. Reflexões sobre o trabalho do professor universitário: um olhar a partir da teoria de Vigotski. IN: FARIA, P. M. F.; CAMARGO, D.; VENÂNCIO, A. C. L. (Orgs.) **Vygotsky no Ensino Superior: concepções e práticas de inclusão**. Porto Alegre: Editora Fi, 2020. p. 41- 60, E-book. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/338503521_Vigotski_no_Ensino_Superior_concepcao_e_praticas_de_inclusao>. Acessado em: 25/04/2020.

SÁ, C. M. Pensamento crítico, TIC e formação em didática de línguas. **Revista Lusófona de Educação**, v. 32, n. 32, p. 93-107, 2016. Disponível em: <<https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/5517>>. Acessado em: 20/03/2020.

SACRISTÁN, G.; GÓMEZ, P. A.I. **Compreender e transformar o ensino**. Tradução de Ernani F. Da Fonseca Rosa, 4º ed. São Paulo: Artmed, 1998.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Trad. Dayse Vaz de Moraes. Porto Alegre: Penso, 2013. 624 p.

SANCHES, M. D. C. C. Estratégias de ensino das ciências promotoras de criatividade e pensamento crítico. 2009. Tese (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3546/1/ulfc095717_tm_Maria_Dulce_Sanches.pdf>. Acessado em 25/03/2020.

SANCHEZ, M. M. et al. Habilidades y estrategias para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo. **Revista Educación**, n.11, 2017. Disponível em: <https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ/article/view/2169/2445>. Acessado em 08/04/2019.

SCHAFRANSKI, M. D. A Educação e as Transformações da Sociedade. **Publ. UEPG Ci. Hum., Ci. Soc. Apl., Ling., Letras e Artes**, Ponta Grossa, v. 13, n.2, p. 101-112, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.5212/publ.humanas.v13i2.550>>. Acessado em: 02/04/2020.

SCHENEIDERS, L. A. **Método da sala de aula invertida**. Lajeado: Editora da UNIVATES, 2018.

SCRIVEN, M.; PAUL, R. Defining critical thinking. Foundation for Critical Thinking website: 2019. Disponível em: <http://www.criticalthinking.org/pages/defining-critical-thinking/766>. Acessado em: 11/04/2019.

SILVA, C. S. B; MACHADO, L.M. (Org.). Nova LDB: trajetória para a cidadania?. São Paulo: Arte & Ciência, 1998.

SILVA, C. S. B. A Nova LDB: do projeto coletivo progressista à legislação da aliança neoliberal. In: Nova LDB: FERNANDES, A. V. M. et al. **Nova LDB**: trajetória para a cidadania? São Paulo: Arte & Ciência, 1998.(p. 23-32)

SOUSA, A. S. B. **O Pensamento Crítico na Educação em Ciências: revisão de estudos no Ensino Básico**. 2016. 81 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Aveiro, Aveiro – PT. Disponível em: <<https://ria.ua.pt/bitstream/10773/18365/1/O%20Pensamento%20Cr%C3%Adtico%20na%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20em%20Ci%C3%Aancias.pdf>>. Acessado em: 13/12/2019.

SOUZA, V. L. T., ANDRADA, P. C. Contribuições de Vigotski para a compreensão do psiquismo. **Estudos de Psicologia, Campinas**, v. 3, n. 30, p.355-365, 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/estpsi/v30n3/v30n3a05.pdf>>. Acessado em: 05/04/2020.

STOLTZ, T. **As perspectivas construtivistas e histórico-cultural na educação escolar**. Curitiba: Ibpex, 2011.

TENREIRO-VIEIRA, C. Formação em pensamento crítico de professores de ciências: impacto nas práticas de sala de aula e no nível de pensamento crítico dos alunos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 3, n. 3, 2004, p. 228-256.

TOVAR, P. E. A. El desarrollo del pensamiento crítico: una necesidad en la formación de los estudiantes universitarios. **Didac – Revista electrónica**. 2014. n°. 64, p. 10-17. Disponível em:

<http://revistas.iberomx.com/didac/articulo_detalle.php?id_volumen=18&id_articulo=216>. Acessado em: 01/03/2019.

UFRR – Universidade Federal de Roraima. CEPE – Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. Resolução nº 002 – CEPE. Cria o Núcleo Docente Estruturante – NDE, no âmbito da Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 10 de abril de 2012a. Disponível em: http://ufr.br/conselhos/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=1503:resol-n-002-2012-cepe-cria-o-nucleo-docente-estruturante-nde-no-ambito-da-universidade-federal-de-roraima&id=100:resolucoes-2012&Itemid=405&start=20. Acessado em: 14/03/2019.

_____. Resolução nº 028/2014 – CENS/CEPE/UFRR. Aprova as alterações do Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física da UFRR, Boa Vista, de 19 de agosto de 2014. Disponível em: http://ufr.br/conselhos/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=2645:resolucao-n-028-2014-cens-aprova-as-alteracoes-do-ppp-do-curso-de-lic-em-fisica-modalidade-presencial&id=81:resolucoes-2014&Itemid=405&start=20. Acessado em: 14/03/2019.

_____. Resolução nº 009 – CEPE. Dispõe sobre as normas para elaboração e reformulação dos projetos políticos pedagógicos nos cursos de graduação da UFRR, Boa Vista, 17 de abril de 2012b. Disponível em: http://ufr.br/conselhos/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=1510:resol-n-009-2012-cepe-dispoe-sobre-as-normas-para-elaboracao-e-reformulacao-dos-projetos-politicos-pedagogicos-nos-cursos-de-graduacao-da-ufr&id=100:resolucoes-2012&Itemid=405. Acessado em: 14/03/2019.

_____. Resolução nº 013/2002 – CENS/CEPE/UFRR. Aprova o Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física da UFRR, Boa Vista, de 26 de set. de 2002. Disponível em: <file:///C:/Users/ufr/AppData/Local/Temp/Resolucao_013_2002_Proj_Pedag_Lic_Plena_Fisica.pdf>. Acessado em: 14/03/2019.

_____. Resolução nº 011 – CEPE. Dispõe sobre as Normas da Disciplina Trabalho de Conclusão de Curso dos Cursos de Graduação oferecidos pela UFRR, Boa Vista, 03 de maio de 2012c. Disponível em: http://ufr.br/conselhos/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=4510:resol-n-011-2012-cepe-dispoe-sobre-as-normas-da-disciplina-trabalho-de-conclusao-de-curso-dos-cursos-de-graduacao-oferecidos-pela-ufr&id=100:resolucoes-2012&Itemid=405. Acessado em: 14/03/2019.

_____. Resolução nº 094/1997 – CEPE/UFRR. Dispõe sobre a alteração da grade do curso de Licenciatura Plena em Física que amplia para 300 horas a carga horária da disciplina de Prática de Ensino entre outras, Boa Vista, de 06 de out. de 1997. Disponível em: <file:///C:/Users/ufr/AppData/Local/Temp/Resolucao_094_1997.pdf>. Acessado em: 14/03/2019.

_____. Resolução nº 012 – CEPE. Estabelece as normas para a realização dos estágios supervisionados obrigatório e não obrigatório dos discentes dos cursos de graduação e ensino médio profissionalizante da Universidade Federal de Roraima. Boa Vista, 07 de maio de 2012d. Disponível em:
http://ufrr.br/conselhos/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=1513:resol-n-012-2012-cepe-normas-para-a-realizacao-dos-estagios-supervisionado-obrigatorio-e-nao-obrigatorio-dos-disc-dos-cursos-de-graduacao-e-ens-medio-profissionalizante-da-ufrr&id=100:resolucoes-2012&Itemid=405. Acessado em: 14/03/2019.

_____. Resolução nº 045/1996 – CEPE/UFRR. Altera a grade curricular do curso de licenciatura em Física, Boa Vista, de 01 de abr. de 1996. Disponível em:
 <file:///C:/Users/ufrr/AppData/Local/Temp/RESOLUO%20N%20045-96.pdf>. Acessado em: 14/03/2019.

_____. Resolução nº 014/1990 – CEPE/UFRR. Aprova a criação de novos cursos de licenciatura e curso de bacharelado na UFRR, Boa Vista, de 04 de dez. de 1990. Disponível em: <file:///C:/Users/ufrr/AppData/Local/Temp/resoluo%20014-1990.pdf>. Acessado em: 14/03/2019.

_____. Resolução nº 014/2012 – CEPE. Dispõe sobre as normas gerais das atividades complementares como componente curricular nos cursos de graduação da UFRR, Boa Vista, 17 de maio de 2012e. Disponível em:
http://ufrr.br/conselhos/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=1519:resol-n-014-2012-cepe-dispoe-sobre-as-normas-gerais-das-atividades-complementares-como-componente-curricular-nos-cursos-de-graduacao-da-ufrr&id=100:resolucoes-2012&Itemid=405. Acessado em: 14/03/2019.

UNESCO. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior: comunicado. Paris: Conferencia General Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000183277_spa?posInSet=1&queryId=669429d2-4580-4688-b421-0935906a9c76>. Acessado em: 09/06/2020.

VIEIRA, R. O uso das TIC na promoção do pensamento crítico de Futuros Professores. *Indagatio Didactica*, n.1, v. 6, 2014. Disponível em: <<https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/4121/3110>>. Acessado em: 7/07/2020.

VINCENT-LACRIN, S. et al. **Desenvolvimento da criatividade e do pensamento crítico dos estudantes: o que significa na escola / [coordenação geral Instituto Ayrton Senna; tradução Carbajal Traduções]. São Paulo: Fundação Santillana, 2020.**

VYGOTSKY, L. S. A. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

_____. Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. In Obras escogidas, v. 3, p. 11-340. Madrid: Visor Distribuciones, 1995. (Texto original publicado em 1931). Disponível em:<

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi43daKsvfpAhUSK7kGHVhCD1UQFjABegQIAxAB&url=https%3A%2F%2Fedisciplinas.usp.br%2Fpluginfile.php%2F289941%2Fmod_folder%2Fcontent%2F...%2FTomo%25203.pdf%3F&usg=AOvVaw1dVVSXppzZVk8dKgt4nFSUE>.

Acessado em: 23/02/2020.

_____. O Significado Histórico da Crise da Psicologia: uma investigação metodológica. In Teoria e Método em Psicologia, 3ª ed. Traduzido por Claudia Berliner. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

ZAMBRANO, S. B.; BURBANO, A.P.E. POPAYÁN, P. C. La controversia-socrática en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios. **Revista Virtual Universidad Católica del Norte**, n. 39, 2013. Disponível

em:<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj0m46Q6c3hAhWCGbkGHS0UCncQFjAGegQICBAC&url=http%3A%2F%2Frevistavirtual.ucn.edu.co%2Findex.php%2FRevistaUCN%2Farticle%2Fdownload%2F427%2F874&usg=AOvVaw04m6tDRmU-GoiEgJ1Pgmyt>. Acessado em:07/04/2019.

ZAYAS, R. M. A. **Hacia un currículum integral y contextualizado**. La Habana – Cuba: Editorial Académica, 1997. Disponível

em:https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjx5M3I0KviAhVDHrkGHSHqAhAQFjAAegQIAhAC&url=http%3A%2F%2Fs5422d9b8d9d2b640.jimcontent.com%2Fdownload%2Fversion%2F1348767601%2Fmodule%2F6242979854%2Fname%2FRita%2520Marina%2520Alvarez_Curriculum%2520Integral%2520y%2520Contextualizado.pdf&usg=AOvVaw1MBmGrFryrZ4nTxWEJ_X3N. Acessado em 25/10/2018.

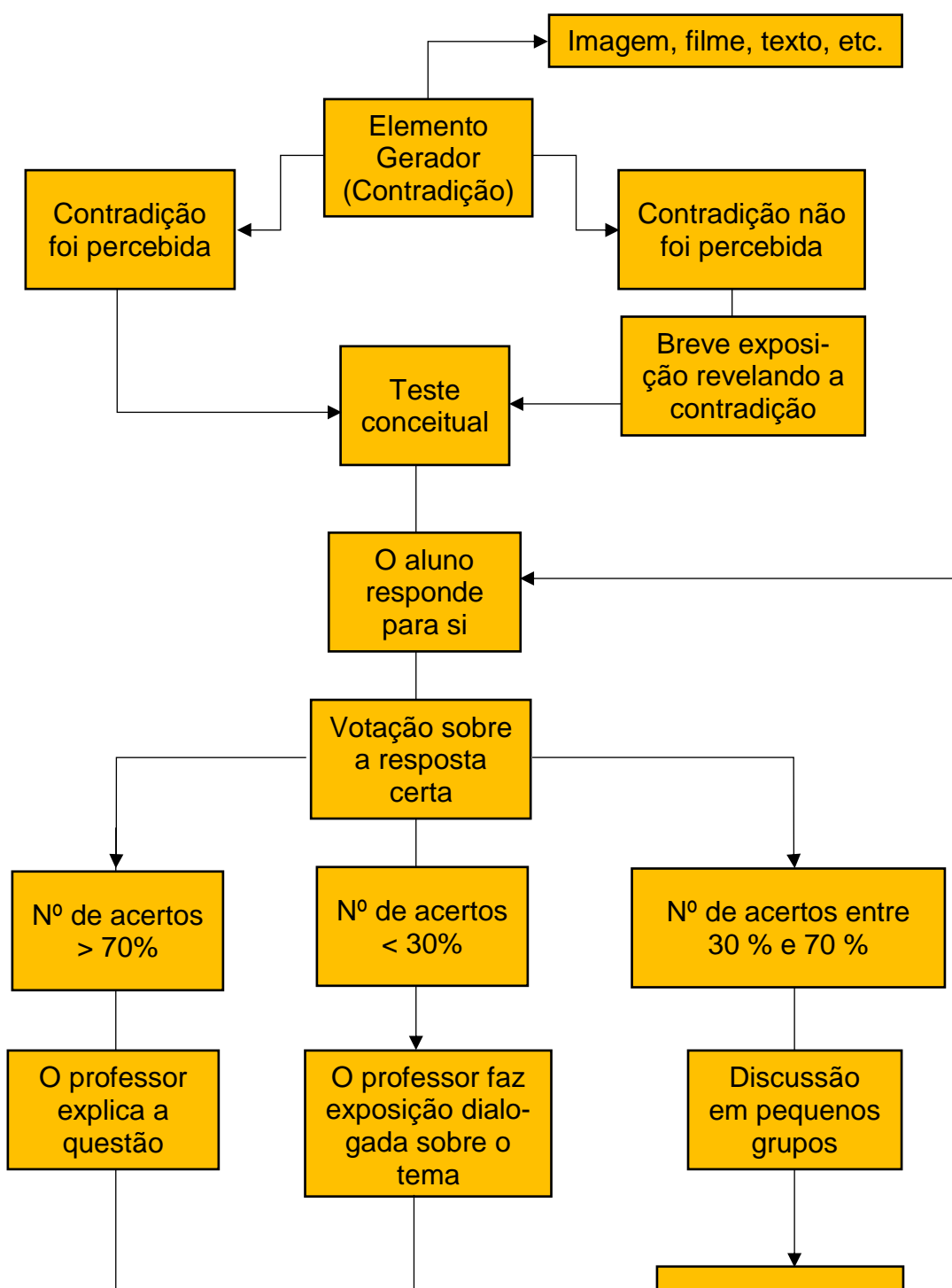
APÊNDICE A – Roteiro para as Entrevistas

TÍTULO DA PESQUISA:		AS AULAS DE FÍSICA NA UFRR E O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO			
PESQUISADOR:		JOSÉ EUGÊNIO BRUM DA ROSA			
DATA:		HORA:		LOCAL:	
ENTREVISTADO:					

- 1 Qual a sua formação/titulação?
- 2 Qual o seu tempo de experiência profissional com a docência? E em que nível educacional?
- 3 Quanto tempo atua na UFRR?
- 4 Na sua concepção, qual a relevância da disciplina _____ para a formação dos alunos?
- 5 Que habilidades o senhor (a) julga importantes para um bom desempenho do estudante na sua disciplina?
- 6 Na sua opinião, qual a importância dessas habilidades para a formação geral dos estudantes?
- 7 E para a formação como cidadão?
- 8 No seu entendimento, que aspectos podem contribuir para que os estudantes desenvolvam essas habilidades?
- 9 O que o senhor (a) pensa sobre a possibilidade de, ao planejar as aulas, ter-se como um dos objetivos promover o desenvolvimento dessas habilidades?

- 10 Qual sua percepção sobre o desenvolvimento dessas habilidades por parte dos alunos, durante sua disciplina?
- 11 Qual sua opinião sobre o desenvolvimento do pensamento crítico nos alunos, durante a graduação?
- 12 Como, em sua opinião, isso pode ser trabalhado?
- 13 Como é utilizada a informática nas suas aulas?
- 14 O senhor faz uso de alguma metodologia ativa em suas aulas?

APÊNDICE B – Representação Esquemática da Proposta Didática



APÊNDICE C – Transcrição da entrevista com o professor P1².

PRIMEIRA PARTE

Pesquisador: – Professor, Bom dia. Qual é a sua formação e a sua titulação?

Professor P1: – Sou formado em Física. [REDACTED]

Pesquisador: – Qual é o seu tempo de experiência profissional com a docência e em que nível Educacional tem essa experiência?

Professor P1: [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Pesquisador: – Há quanto tempo o senhor atua na UFRR?

Professor P1: [REDACTED]

Pesquisador: – Professor, na sua concepção, qual é a relevância, para a formação dos alunos, das disciplinas que o senhor está ministrando nesse período?

Professor P1: – Eu tento abordar as disciplinas de tal forma que os alunos tentem desenvolver uma habilidade e aplicar e desenvolver as competências de acordo com a necessidade que eles vão enfrentar futuramente. Confesso que essa é só uma visão minha. Não sei se, realmente é a proposta mais adequada, mas eu tenho verificado que tem dado certo e tem feito com que os alunos enxerguem muito além do que, simplesmente, uma atividade mecânica na sala de aula.

² Alguns trechos da transcrição foram suprimidos a fim de garantir a inviolabilidade da identidade do entrevistado.

Pesquisador: – E quais são as disciplinas que o senhor está ministrando neste período letivo?

Professor P1: – Nesse período, eu estou com [REDACTED] e estou ministrando, também, a disciplina [REDACTED]

Pesquisador: – Que habilidades o senhor julga importantes para que os alunos tenham um bom desempenho em suas disciplinas, ou seja, que habilidades seriam interessantes os alunos tivessem para que eles pudessem se sair bem na sua disciplina?

Professor P1: – É...para organizar essa pergunta, eu vou separar as duas disciplinas que eu estou lecionando esse semestre. Em [REDACTED], eu tento, antes de iniciar o experimento, eu tento fazer uma abordagem do fenômeno físico e, principalmente, visto que a disciplina... os alunos da disciplina são alunos da Engenharia Civil, eu tento fazer um elo de ligação com o que eles possam ver futuramente, no trabalho deles e tento dar um enfoque mais direcionado. Eu tento focar de tal forma que eles não fiquem presos à guia de experimento. Que eles consigam raciocinar em cima e tentar inserir uma certa contribuição deles, durante a execução do experimento. Em [REDACTED], nesse semestre...eu já tento fazer um pouco diferente. Tento trazer a programação muito mais próxima às necessidades que eles vão ver futuramente durante o curso. Posso citar, como exemplo, o ajuste de curvas e interpolação de dados, que, no caso, a programação ela permite...desenvolver esse tipo de proposta de uma forma mais eficiente.

Pesquisador: –Na sua opinião, para que os alunos consigam atingir os objetivos que o senhor pretende com a sua disciplina, esses alunos deveriam ter que habilidades?

Professor P1: – Bom... a habilidade que eu julgo necessária é, simplesmente, os alunos terem consciência de que as coisas que eles aprendem nas disciplinas não deveriam ser mecânicas. Eles deveriam inserir uma certa contribuição deles... só que isso só desenvolve com o passar do tempo. No entanto, eu percebo que, mesmo os alunos que já estão na metade do curso ou mais além, eles ainda são bitolados e estão muito mecânicos. Eles têm um raciocínio muito mecânico e não tentam desenvolver essa habilidade. E, observo também, que...essa habilidade não é desenvolvida durante o curso. Não é estimulada. É passada uma sequência de lista e atividades e é cobrada em prova aquilo que foi trabalhado, mas, em nenhum momento, dá uma certa margem para o aluno trabalhar com uma certa liberdade em cima do conteúdo.

Pesquisador: – Na sua opinião, se a gente conseguisse estabelecer um conjunto de diferenças entre os alunos que se saem melhor na sua disciplina e aqueles que se saem de maneira não tão positiva, o que caracterizaria, na sua opinião, esses alunos que se saem melhor. O que eles têm ou fazem que os outros não têm?

Professor P1: – Eu acredito que tem uma boa dose de motivação pessoal...e é bem subjetiva isso, porque...aqueles alunos que veem...conseguem enxergar a importância daquilo que eles estão estudando, eles conseguem ir um pouco mais além do que aquilo que foi passado em sala de aula. Outros... também conseguem desenvolver essa habilidade, quando, durante a formação do ensino fundamental e médio eles tiveram oportunidade de desenvolver um pouco mais disso. Ou seja, não ficou, simplesmente numa atividade simples e mecânica, como também “decoreba”.

Pesquisador: – Mas, na sua opinião, que características esses alunos que conseguem realizar isso...que característica eles têm que os que não conseguem não tem? O que eu quero tentar entender é o que que os alunos são capazes de fazer ou fazem que torna mais... mais efetivo o aprendizado deles, nessa disciplina?

Professor P1: – Eu acho que faz a diferença...quando eles tentam...é estudar a matéria além do que o professor passou em sala de aula e tentam fazer uma ligação com que eles já apreenderam...eles, justamente ... esses alunos eles não ficam apenas presos naquilo que é passado em sala de aula. Eles, geralmente, se conseguem questionar o professor, fazem algumas perguntas interessantes e, simplesmente, não ficam só esperando...o que passa na sala de aula.

Pesquisador: – Ok e se a gente considerar essas características que o senhor acabou de mencionar, na sua opinião, qual é a importância dessas características ou qual será a importância dessas características na atuação profissional desse aluno, depois?

Professor P1: – Bom...com essas habilidades eles podem fazer uma contribuição significativa e até mesmo inovar a forma como o conhecimento é passado, porque... eu enxergo que, há um tempo atrás, a forma como era passado o conhecimento já não funciona hoje. Exige-se uma certa diferença de como esse conteúdo é passado e também como professor desenvolve a matéria. Já não funciona mais aquela velha receita...que era passada há uns 20, 25 anos atrás.

Pesquisador: – Ok e, nessa situação em que esses alunos... e vamos continuar falando dos alunos que têm essas características, que facilitam a sua aprendizagem e tal...o que o

senhor pensa que sobre qual vai ser o desempenho deles como... como profissionais e na própria vida como cidadão? Essas características terão alguma importância no desempenho profissional e na vida dele como cidadão?

Professor P1: – Acredito que, em termos profissionais, eles teriam condições de contribuir, na formação e também contribuir com novos conteúdos e novas formas de abordar determinados assuntos. Na sociedade, eles podem simplesmente contribuir de outras formas, sendo mais ativos na sua cidadania e atuando na sociedade utilizando o conhecimento que eles têm. Ou seja, eles não vão... eles vão conseguir aproximar o conhecimento que eles têm – conhecimento acadêmico e profissional – com as necessidades da sociedade. Não fica uma coisa distante e separada.

Pesquisador: – Ok. O que o senhor pensa, na verdade, sobre a possibilidade de desenvolver esse tipo de característica, esse tipo de habilidade...desenvolver isso durante as disciplinas?

Professor P1: – Não entendi a pergunta.

Pesquisador: – Então vou repetir a pergunta: a gente acabou de falar numa série de características, que diferem aqueles alunos que são bons alunos, digamos assim, e os alunos que têm um pouco mais de dificuldade. Essas características que fazem parte desses alunos, o senhor entende que é possível desenvolver essas características durante as disciplinas? O que o senhor pensa sobre isso?

Professor P1: – Eu acredito que as pessoas já vêm com a predisposição para seguir determinadas áreas e desenvolver determinadas competências. Ao longo de sua formação, desde o ensino fundamental e no ensino médio, algumas dessas habilidades vão sendo trabalhadas aos poucos. É uma coisa muito subjetiva, mas eu acredito que, quando o aluno chega no nível superior, eu acho que já teria condições de escolher aquilo que ele poderia, em tese, trabalhar. Então, é só uma lapidação daquela habilidade que ele já vem envolvendo há um certo tempo. Essas habilidades não se aprendem de um dia para o outro. É um processo longo né? ... e que a pessoa se envolve tranquilamente.

Pesquisador: – Então, essa lapidação, esse termo que você usou “lapidação”, ... qual é o papel, no seu entendimento, qual é o papel do professor das disciplinas de física, nesse processo de lapidação?

Professor P1: – Bom...é.... (pausa) ... um papel complicado...quando a gente tem uma disciplina, os alunos têm diferentes níveis e diferentes competências. Mas a gente pode,

pelo menos, indicar um caminho para desenvolver um pouco mais habilidades. Mas eu acredito que...algumas delas, que são importantes, no decorrer da disciplina e do curso, a gente pode sim trabalhar. Claro que aqueles alunos que têm uma predisposição, eles vão se envolver com mais facilidade. Outros, porém, vão ter um pouco mais dificuldade em desenvolver. Então, não seria apenas uma disciplina, seria durante todo o curso. Só que, na minha visão, eu acho que, mesmo assim, não é garantia que até o final da formação ele estaria com essa capacidade desenvolvida e coerente.

Pesquisador: – E...no planejamento das suas aulas, o senhor leva em consideração o desenvolvimento dessas habilidades?

Professor P1: – é complicado fazer isso. Fica mais fácil quando a gente tem um primeiro contato com a turma, com os alunos. A cada semente, eu percebo que o perfil de alguns alunos é diferente. Então a forma como eu abordo a disciplina, em um semestre, ela já é diferente no próximo semestre.

Pesquisador: – OK, mas...quando o senhor planeja suas aulas, em algum momento das aulas ou desse planejamento, está previsto um trabalho direcionado para essas habilidades?

Professor P1: – Não. Eu não consigo fazer, no meu planejamento, mas quando eu vou passar o conteúdo, eu tento identificar as habilidades dos alunos, tento levar a aula de tal forma, que a gente possa trabalhar valorizando essas competências e talvez desenvolvendo outras. Mas é como eu falei, é uma coisa que eu só consigo desenvolver tendo um contato com eles. Então, durante o planejamento, eu só faço o planejamento observando aquilo que eu já vi. E como eu falei, eu percebo uma certa diferença entre as turmas. Então o que eu planejo, nem sempre corresponde com a realidade, mas com passar do tempo, eu percebo que meu planejamento já tem sido pouco melhor nesse sentido, porque eu observo um certo padrão entre os alunos que permanecem em cada turma.

Pesquisador: – Ok. A próxima pergunta diz respeito ao pensamento crítico. Na sua avaliação, o que o senhor pensa sobre o desenvolvimento do pensamento crítico nos alunos, durante o curso de graduação?

Professor P1: – O pensamento crítico, ele exige um certo conhecimento, uma visão do mundo um pouco mais ampla. Eu acredito também que, isso só se consegue com passar do tempo e quando os alunos, eles experimentam vários tipos de situações. Acredito que a leitura contribui muito com isso e a convivência na sociedade. Aqueles alunos que têm

Professor P1: – Eu tento seguir o que eu considero mais fácil para passar o conteúdo e eu tenho observado que, de certa forma, tem me ajudado a desenvolver a disciplina.

Pesquisador: – Ok. Professor, eu agradeço a sua contribuição e a gente encerra agora nossa entrevista. Muito obrigado.

SEGUNDA PARTE

Pesquisador: – Boa tarde. A intenção dessa segunda parte da entrevista é esclarecer algumas coisas que ficaram da primeira entrevista e que eu gostaria de aprofundar um pouco mais as suas respostas. Então, eu vou ler a resposta que o senhor deu para a pergunta e vou fazer uma pergunta em cima dessa resposta. Então, o primeiro ponto que eu gostaria de esclarecer é que, na entrevista passada, quando eu perguntei assim: na sua concepção, qual é a relevância das disciplinas, que o senhor está ministrando nesse período, para formação dos alunos? O senhor respondeu assim: eu tento abordar as disciplinas de tal forma que os alunos tentem desenvolver uma habilidade e aplicar e desenvolver as competências, de acordo com a necessidade que eles vão enfrentar futuramente. Confesso que essa é só uma visão minha. Não sei se realmente é a proposta mais adequada, mas eu tenho verificado que tem dado certo e tem feito com que os alunos enxerguem muito além do que simplesmente uma atividade Mecânica na sala. Pois bem professor, quando o senhor diz assim: – “eu tento abordar as disciplinas e tal forma que os alunos tentem desenvolver uma habilidade e aplicar e desenvolver as competências”, eu gostaria que, se possível, o senhor comentasse o que o senhor quer dizer com isso aqui. Que habilidade é essa que o senhor tenta desenvolver e de que forma é essa tentativa de desenvolvimento dessa habilidade?

Professor P1: – A habilidade que eu tento inserir, ou pelo menos, menos tento explorar com os alunos é uma habilidade que, para ser mais pontual, depende da disciplina. Na disciplina de [REDACTED] eu estou abordando a [REDACTED] de uma maneira um pouco diferente do que eu fiz nos semestres anteriores. Eu conversando com os alunos, eu falei a eles que, nesse semestre, seria diferente. Que eu ia ter um acompanhamento um pouco mais de perto com as atividades desenvolvidas por eles, para tentar mostrar que a [REDACTED] que estão aprendendo eles vão poder utilizar em outras disciplinas. Eu fiz um esforço, nesse semestre, de trazer algumas situações que eles vão passar em algumas disciplinas futuras, como na parte de experimental, onde eles vão dispor de

vários dados coletados e eles devem fazer uma certa análise em cima desses dados. Exemplo: média, desvio padrão. A maneira como eles costumavam fazer, nessa disciplina, era uma maneira um pouco mecânica e eu vou tentar fazer uma ligação da disciplina de [REDACTED] com essas necessidades futuras deles. Comentei também, nesta disciplina de [REDACTED], que ali a gente ia desenvolver uma habilidade relacionada à parte de [REDACTED] e que, quem, daqueles alunos tivesse um pouco mais interesse, ele pudesse buscar um conhecimento além do que é mostrado ali. Então ia mostrar para eles um conhecimento básico, uma habilidade inicial e, dependendo do interesse do aluno, ele pode expandir isso e muito além do que uma simples reprodução de trechos de [REDACTED]. Ele tem a possibilidade de ter uma certa criatividade em resolver alguns problemas do dia a dia deles.

Pesquisador: – O senhor pode ser mais específico quanto a essa habilidade que o senhor se refere? Como é que ela se manifesta? Como é que a gente pode identificar que um aluno tem essa habilidade ou não tem? Como é que eu consigo identificar essa habilidade?

Professor P1: – Eu acredito que quando eu exponho o problema, de uma maneira em que eu coloco a solução, eles simplesmente só ligam aquela solução para aquele tipo de problema. Quando eu tento colocar o problema de uma outra forma ou coloco algumas situações diferentes, eu tento incentivar eles a pensarem um pouco mais em como desenvolver uma solução para aquele problema. Eu percebo que, às vezes, alguns deles utilizam um certo conhecimento que eles tinham de uma outra disciplina ou um conhecimento já acumulado da experiência pessoal deles e tem trazido algumas soluções um pouco criativas. Eu confesso que teve um rapaz que trabalhou com a gente, nesse semestre, eu coloquei uma situação-problema e ele trouxe uma solução, que era um pouco diferente do que a gente estava trabalhando sala de aula e eu notei que é um conhecimento que ele tinha já adquirido anteriormente e fez uma ligação com que a gente estava vendo agora. É uma habilidade que a pessoa vai conseguir com o passar do tempo. Na verdade, é experimentando. Ela vê um problema. Ela vê que não consegue resolver aquele problema, com que ela já sabe e ela tenta procurar uma solução alternativa. Eu acho que, é nesse momento em que a habilidade ela começa a se manifestar e até mesmo melhorar um pouco mais essa habilidade.

Pesquisador: – Em outro ponto da entrevista anterior, eu fiz a seguinte pergunta: na sua opinião, os alunos, para que eles consigam atingir os objetivos que o senhor pretende com

a sua disciplina, que habilidades esses alunos devem ter? O senhor respondeu: a habilidade que eu julgo necessária é simplesmente os alunos terem consciência de que as coisas, que eles aprendem nas disciplinas, não deveriam ser mecânicas. Eles deveriam inserir uma certa contribuição deles. Eu gostaria de saber o seguinte, professor: vamos supor que o aluno tenha consciência, que ele, de alguma forma, desenvolva a consciência de que o processo não deva ser um processo mecânico. O que ele deve fazer para tornar esse processo não mecânico? Ele já sabe que não pode ser mecânico, mas depois que ele adquiriu essa consciência, o que ele tem que fazer para que o processo não seja mecânico?

Professor P1: – (pausa) Eu confesso que não consigo enxergar especificamente como ele faria isso, mas eu acredito que isso depende muito (entoação denotando ênfase) da experiência pessoal de cada um deles. Eu percebo que alguns podem, frente algum problema, eles simplesmente abandonam ou vão procurar alguma solução pronta, em algum lugar. Mas outros, eles ficam simplesmente pensando, durante a semana inteira ou um certo tempo e tentam, de várias formas, tentar resolver aquela situação. Mas o que eu percebo, é que essas soluções, às vezes, tem uma contribuição muito (entoação denotando ênfase) particular de cada um. Então fica difícil eu dizer o quê especificamente. A gente pode pontuar uma coisa específica numa situação de uma dada disciplina, de um determinado conteúdo, em um determinado problema, mas não me recordo, agora, com detalhes, uma situação que eu possa exemplificar isso.

Pesquisador: – Em outro momento da entrevista anterior, eu perguntei: na sua opinião, que característica os alunos, que conseguem realizar essa questão de desenvolver essa habilidade, que característica eles têm que os outros não têm? O senhor respondeu: eu acho que estudar a matéria além do que o professor passou em sala de aula e tentar fazer uma ligação com o que já aprenderam. Aí eu pergunto professor: o senhor teria condições de explicar um pouco melhor isso? Por exemplo: como é que se pode estimular, se pode provocar esse desenvolvimento no aluno? Como é que é feito para ele estudar a matéria além do que passou em sala de aula e fazer uma ligação? Como é que o professor pode atuar sobre isso?

Professor: – (pausa) ... Bom... é uma questão bem e subjetiva, porque eu acredito... eu tiro por mim mesmo. Eu aprendo melhor determinados conteúdos e vou bem além do que é apresentado, quando eu vejo uma um certo grau de importância daquilo ou na minha vida e eu consigo buscar e um pouco mais além e sinto até um certo prazer em estudar e ir a fundo em devolver aquele problema. No entanto, eu vejo que alguns alunos eles não

veem uma importância daquilo que estão aprendendo na vida deles. Eles enxergam aquilo como uma...simplesmente uma obrigação que tem que fazer, para passar naquela disciplina e fazem só o necessário. E aqueles que conseguem ver o grau de importância daquilo ou uma determinada motivação, também subjetiva deles, são esses que eu percebo que eles trazem uma solução alternativa e uma contribuição individual deles. Aqueles que não conseguem enxergar isso, eles fazem só o necessário mesmo para passar ou finalizar tarefa.

Pesquisador: – E o professor tem como influenciar esse comportamento?

Professor P1: – Confesso que o professor ele pode, de certa forma, contribuir. Ele pode tentar argumentar algumas situações ou tentar mostrar uma certa importância daquele conteúdo, mas no fim das contas, fica a escolha do aluno saber se aquele grau de importância, que o professor tenta mostrar e que não deixa de ser uma visão específica do professor e aí o aluno se convence ou não se aquilo que professor julga ser importante é ou não é.

Pesquisador: – OK professor. Muito obrigado, mais uma vez pela sua colaboração.

APÊNDICE D – Transcrição da entrevista com o professor P2³.

Pesquisador: – Bom dia professor. Qual é a sua formação e titulação?

Professor P2: – Eu sou bacharel em física, pela Universidade Federal [REDACTED], mestre em física na área [REDACTED] e doutor em física [REDACTED].

Pesquisador: – Qual é o seu tempo de experiência profissional com a docência e em que nível é essa experiência?

Professor P2: – Eu tenho um ano de experiência, no ensino médio e [REDACTED] anos no ensino superior.

Pesquisador: – Há quanto tempo o senhor atua na UFRR?

Professor P2: – [REDACTED] anos.

Pesquisador: – No atual período letivo, qual ou quais disciplinas o senhor está ministrando?

Professor P2: – [REDACTED].

Pesquisador: – Na sua concepção, qual é a relevância dessas disciplinas para a formação dos alunos?

Professor P2: – Na disciplina [REDACTED], a gente atende dois cursos: o de bacharelado em Engenharia [REDACTED] e o de Licenciatura em Física. Para o aluno de Licenciatura em Física, eu entendo que [REDACTED] é um dos pilares das teorias da Física. [REDACTED] permite o entendimento e a explicação de vários fenômenos da Física Moderna. Então, é um pilar para o aluno de Física. Para o caso do aluno da Engenharia [REDACTED], é a base de todos os fenômenos que ele manipula, enquanto engenheiro [REDACTED] ou seja, [REDACTED]. Então, há uma importância para a formação básica e profissional, tanto do estudante de Física, quanto para o de Engenharia [REDACTED]. A ementa da disciplina é, exatamente, a mesma, com exceção de detalhes na Equação de Laplace, que, na Física, gente a profunda mais um pouco, porque é um assunto que eles

³ Alguns trechos da transcrição foram suprimidos a fim de garantir a inviolabilidade da identidade do entrevistado.

veem em Mecânica Quântica e, no caso da eletricidade, a gente aprofunda mais um pouco, na parte de corrente elétrica.

No caso da disciplina de Física Experimental II, ela é ministrada para alunos do curso de Bacharelado em Engenharia Civil, Bacharelado em Engenharia Elétrica e Licenciatura em Física. Essa disciplina é interessante para a formação dos alunos, porque, no laboratório, a gente faz até doze experimentos, onde o aluno vai ver que, o que ele viu na teoria, aquelas fórmulas de dedução...essa experimental II lida com ondas é termodinâmica, então maior parte daquele assunto que ele viu na teoria, a gente consegue reproduzir e fazer medidas no laboratório, então essa disciplina tem como importância para a formação do aluno, por ele manipular a teoria que ele vê lá no banco da sala de aula. Ele vem para o laboratório e mete a mão na massa, ou seja, ele vai medir o período de uma onda, vai medir a velocidade, ele vai ver que, dependendo do material, a transmissão de calor é mais rápida ou menos rápida. Ele vai ver, por exemplo, como calcular a velocidade do som, como ela depende da temperatura do ar, do meio, ou seja, ele vai fazer essa medida em uma corda ou no ar. Então a Experimental II tem essa função de permitir que o aluno veja, na prática, aquilo ele estudou só na teoria da sala de aula.

Pesquisador: – Que habilidades o senhor que são importantes para que os alunos tenham um bom desempenho, na sua disciplina?

Professor P2: – Bom, como são cursos de ciências exatas, no caso [REDACTED], as minhas avaliações, apesar de serem de Física, elas têm duas partes: uma parte teórica e uma parte de resolver problemas, ou seja, a parte analítica, de resolver equações matemáticas. Então, eu entendo que a habilidade que o aluno tem que ter é saber interpretar e explicar determinados fenômenos, de forma que ele consiga explicar para uma pessoa que tem um mínimo de conhecimento. Eu até brinco com eles, sobre uma cena do filme “Califórnia”, onde, em determinado momento, uma personagem diz: – Explique isso para uma criança de 11 anos! Eu brinco com eles e digo: – Explique isso aí para o garçom do bar que você vai hoje. Explique para ele o que é carga elétrica. Explique para ele o que é Lei de Coulomb. Então, o aluno tem que ter essa habilidade teórica de explicar o que ele está estudando. Daí eu fazer uma parte da minha prova teórica. E ele tem que também, na parte analítica, usar essa teoria que ele explicou, para resolver problemas. Então ele tem que ter habilidade de explicar a teoria e resolver problemas que estão no nível da disciplina e, naturalmente, entendo que isso ajuda o aluno a concatenar aquilo que está fazendo, [REDACTED], quando ele resolve uma equação, aquilo ali não é só uma equação matemática, aquilo ali é Física. Eu explico para eles: qual é a diferença da física para a matemática? Na física, a equação tem que ter significado no mundo real e na matemática não. Na matemática aquilo é um número e já está explicado para matemática. Então, a habilidade que eles têm que desenvolver e isso eu cobro nas avaliações, é relacionar essa teoria do fenômeno com os cálculos dos problemas. Em Experimental II, a habilidade que eles têm que ter, e eu também faço prova na disciplina, a cada quatro experimentos, a gente faz uma prova onde o aluno ele tem que montar aquele experimento e responder três perguntas sobre o experimento. Então ele tem que desenvolver, primeiro,

uma habilidade de saber lidar com coisas experimentais, como os instrumentos de medida, por exemplo termômetro, computador que a gente usa bastante, e também, observando aquele experimento que ele montou, saber explicar os fenômenos que ele está medindo naqueles experimentos. São essas duas habilidades, ou seja, uma habilidade manual e uma habilidade intelectual de olhar o experimento que ele montou e saber explicar o fenômeno que ele está observando.

Pesquisador: – E essas habilidades, às quais o senhor se referiu, qual é a importância delas, na sua opinião, para a formação geral do estudante?

Professor P2: – Como estudante, essas disciplinas, elas ajudam a solidificar conhecimentos que a gente espera que ele traga e que ele vai levar para as demais disciplinas, principalmente nos cursos de física e de engenharia [REDACTED]. No caso do curso de engenharia [REDACTED], na disciplina Experimental II são vistos, na prática vários assuntos que eles veem em outras disciplinas do seu curso, como, por exemplo, conforto térmico, a parte de iluminação, a parte de temperatura. Então, a importância dessa disciplina é prepará-los para o resto da vida acadêmica (em algum momento ele vai usar alguma coisa vista na disciplina) e, entendo também que, como cidadão, para ele saber, por exemplo, avaliar o mercado que vem oferecer determinadas coisas prometendo cura. A gente vê, por exemplo, ofertas de curar dor aplicando uma luz em cima. O aluno que estuda [REDACTED] vê que nem tudo tem sentido. Para ele ter também uma base como cidadão para avaliar se aquilo que o mercado oferece, que a vida oferece tem respaldo científico.

Pesquisador: – No seu entendimento, que aspectos podem contribuir para que os estudantes desenvolvam essas habilidades? Dentro das suas disciplinas, de que forma é possível desenvolver, o que é possível fazer com a intenção de que os alunos desenvolvam essas habilidades?

Professor P2: – São disciplinas clássicas. Mesmo sendo clássicas, por exemplo, a semana passada, saiu um artigo no *Physical Review Letters* sobre atração eletrostática de moléculas. Isso é a parte de Lei de Coulomb, lá do eletromagnetismo. Um mês atrás, saiu um artigo na *Scientific American* explicando porque peixe Poraquê se dobra para matar uma presa. O artigo pega a teoria do Dipolo Elétrico, lá do eletromagnetismo e explica por que o peixe faz isso. Então, eu, nas disciplinas, incentivo que os alunos procurem e eu mostro para eles que, apesar de serem disciplinas clássicas, ainda hoje se faz pesquisas nessas disciplinas, porque ainda não se descobriu tudo. Eu entendo que isso ajuda-os a verem que, aquilo que eles estão estudando tem aplicação no dia a dia. No caso de Experimental II, eu sempre procuro, em todas as apresentações...por exemplo, quando a gente está estudando ondas, eu sempre pergunto se alguém toca violão ou algum outro instrumento, pois, nesse caso, eu vou mostrar o efeito daquilo que ele está estudando no instrumento que ele toca ou, se ele não sabe tocar, escuta. Eu procuro sempre mostrar a relação daquilo que eles estão estudando com as atividades do cotidiano. Apesar de serem disciplinas do século retrasado, eu acho que mostrar que elas ainda são contemporâneas ou o que elas explicam, ajuda que ele a desenvolver esse olhar de saber julgar. Ele, como aluno de curso

superior vai ser capaz de avaliar, a partir do que aprendeu na academia, determinadas coisas e julgar se são verdade ou charlatanismo.

Pesquisador: – O que o senhor pensa sobre a possibilidade de planejar as aulas tendo como objetivo, ou como um dos objetivos, promover o desenvolvimento dessas habilidades, as quais o senhor se referiu?

Professor P2: – No momento de planejar as aulas, como eu falei, eu procuro sempre, exemplos em revistas (a gente tem revistas boas na área de educação) de artigos que mostram a utilidade daquilo que ele está estudando no dia a dia. Para a Experimental II, eu não vejo muita ligação imediata. Para [REDACTED] tem muitos artigos contemporâneos, como eu citei há pouco. Então, no meu planejamento de aula, eu procuro me atualizar. Eu assino alguns sites, assino revistas e se isso tem me ajudado a me atualizar para que eu possa indicar artigos aos alunos. Por exemplo, na Revista Brasileira de Ensino de Física saíram dois artigos interessantes sobre transmissão de corrente em cabos perfeitos e isso impacta, diretamente, por exemplo ao curso de Engenharia Elétrica. Então eu procuro preparar minhas aulas usando essas fontes de atualização, para mostrar aos alunos que, aquilo que ele está estudando, está usando no dia a dia.

Pesquisador: – Na sua percepção, o desenvolvimento dessas habilidades, por parte dos alunos, na sua disciplina, ocorre de que forma?

Professor P2: – É muito comum, quando eu trago um artigo, uma explicação de um fenômeno, como por exemplo, a propagação de ondas numa corda, transmissão de calor, por que o ar condicionado tem que estar lá em cima, isso suscita algumas discussões, durante a aula, de erros de projeto de ar condicionado, por exemplo; erro de projeto de para-raios. Então, isso mexe com eles e eles começam a trazer dúvidas do cotidiano sobre o que eles observam. Mas o que me incomoda é que isso não parte diretamente deles. Eu tenho que incentivar. Eu esperava que eles, sozinhos, trouxessem essas curiosidades para a gente debater. Por isso, eu acho que está muito aquém que poderia ou deveria ser. Eu esperava que eles tomassem essa iniciativa para se atualizar. Eu passo, como tarefa, que eles pesquisem o que tem de novo naquele determinado assunto, mas é muito aquém do que eu espero, ou seja, eles não vão muito atrás de se atualizarem.

Pesquisador: – Qual a opinião sobre o desenvolvimento do pensamento crítico nos alunos durante a graduação?

Professor P2: – Nessa área das ciências exatas tem-se a ideia de que a gente não tem pensamento crítico. Nas minhas disciplinas, eu não vejo isso se manifestar nos alunos. Não sei porque? Por serem disciplinas muito técnicas, eu não falo muito de política em sala de aula ou sobre questões sobre ideologias, mas esse pensamento crítico eu acho muito pouco por parte dos alunos. Há um comodismo de só receber informação não guardar.

Fazer determinados comentários críticos, pelo que eu observo, só por redes sociais. Eu acho muito pouco a percepção crítica deles, a análise crítica das coisas.

Pesquisador: – Na sua opinião, como isso poderia ser melhorado? Como isso poderia ser trabalhado, na graduação? O senhor tem alguma ideia sobre isso?

Professor P2: – Não, não tenho. E eu acho que é uma consequência mesmo da contemporaneidade. O acesso à informação está muito fácil. Hoje, se você tem dúvida sobre alguma coisa, você vai lá e pergunta para o Google. Então as pessoas não têm mais preocupação de ler uma coisa para guardar, apenas para se lembrar. Eu penso que nossos estudantes são muito “pobres” em leitura. O pessoal deixou de ler. Só leem notícias rápidas então, eu daria a sugestão de, se possível, aumentar o nível de leitura de jornais e de livros, nos estudantes. Eu acho que eles tendo mais leitura de textos que aprofundem mais nos assuntos, eles conseguiriam desenvolver mais o senso crítico, mas não tenho a menor ideia se isso funcionaria também nesse momento tão instantâneo que a gente vive.

Pesquisador: – O senhor utiliza informática nas suas aulas e como ela é utilizada?

Professor P2: – Utilizo nas aulas de Experimental II. Os experimentos têm interface de medida com computador e, na aula de [REDACTED] utilizo alguns simuladores. Eu utilizo bastante o PhET que é uma biblioteca da Universidade do Colorado com simulações de fenômenos físicos. Tem uma boa variedade na parte de eletricidade. No caso de Experimental II, há alguns experimentos eu passo, como tarefa, para eles usarem o MODELLUS que é uma suíte desenvolvida pela Universidade do Porto, em Portugal, onde se pode simular muitos experimentos de Mecânica, de Termodinâmica e é um software bem amigável.

Pesquisador: – E nesse uso que o senhor faz da informática, esses recursos são somente ferramentas ou há espaço para que os alunos criem ou desenvolvam alguma coisa?

Professor P2: – Não, são só ferramentas. No caso do MODELLUS eles desenvolvem, mas a partir de ferramentas que tem dentro do software.

Pesquisador: – Mas isso envolve algum tipo de raciocínio deles ou uma atividade meramente mecânica?

Professor P2: – Tem um pouco de raciocínio porque, lá no MODELLUS, por exemplo, (isso eu faço com que eles desenvolvam a simulação dessa forma) eles têm como simular o que eles mediram no laboratório e extrapolar para ver... por exemplo, a gente diz na teoria que se eu aquecer muito o alumínio ele vai passar do ponto de fusão ele vai se tornar líquido. Isso ele consegue fazer lá no MODELLUS. No caso do PhET, também você consegue extrapolar os fenômenos para ver, por exemplo aumentar a proximidade

de duas cargas e ver que a equação vai para o infinito. Então, eu estimulo que eles façam esses tipos de raciocínio.

Pesquisador: – E os alunos têm um desempenho diferente nessas atividades ou é tudo igual?

Professor P2: – Alguns têm desempenho diferente, mas a esmagadora maioria faz a coisa de uma forma bem mecânica. No caso do MODELLUS, há muito material no YouTube ensinando fazer, então é muito comum eles pegarem o que está lá no YouTube só reproduzirem. E aí, para conferir se o que ele fez está certo, eu faço com que eles reproduzam o que eles mediram no laboratório. É raro um aluno que faz além do que eu pedi.

Pesquisador: – E, na sua opinião, esses alunos que extrapolam o que foi pedido, que características eles têm que os demais não têm?

Professor P2: – (Pausa) ... olha...eu fico aqui pensando como responder. Mas eu acredito que seja interesse mesmo. A gente percebe que esses alunos têm uma participação maior durante a aula ou os experimentos. Eu entendo que é questão de interesse. Ele está interessado naquilo que ele está fazendo, naquele momento, naquela disciplina, enquanto os outros deixam bem claro que eles estão fazendo aquilo só porque é obrigatório. Eles não entendem a importância da disciplina. Então, o que diferencia é o interesse.

Pesquisador: – O senhor faz uso de alguma metodologia ativa, em suas aulas?

Professor P2: – Eu faço. Em Experimental II ela é toda ativa porque eu passo o roteiro para o aluno e ele têm que montar o experimento e fazer as medidas. Nessa disciplina, eu não fico em sala de aula, no laboratório nos primeiros momentos. Eu confiro se o que ele está montando está correto e saio. Eu deixo eles “se virarem”. Faço isso, porque se eu ficar em sala de aula, a maioria não faz nada sem perguntar ao professor. No caso [REDACTED], que é uma disciplina teórica, eu tento fazer em alguns assuntos o modelo da sala de aula invertida, principalmente na parte de resolução de exercícios. Eu peço que eles venham ao quadro para discutir. Em alguns assuntos, eles ministram a aula e aí, nesse caso, todos preparam e, no dia, é realizado um sorteio para decidir quem vai apresentar. Quem for sorteado e não apresentar deixa de ganhar a nota.

Pesquisador: – Surgiu uma outra questão, a partir de sua resposta: Em sua opinião, que habilidades são necessárias aos alunos para que estes tenham um bom desempenho, durante essas atividades, as quais o senhor se referiu?

Professor P2: – Primeira habilidade: eles têm que ter cuidado com os equipamentos para evitar quebrar. Isso é uma habilidade de quem trabalha com serviço mecânico, quem trabalha em Física experimental. Por exemplo, se ele liga uma fonte para alimentar um motor ele tem que ter certeza, antes de ligar, de a voltagem é 110 V e 220 V. A gente fica de

olho, para evitar que haja problemas de quebra. A outra habilidade que eu sempre procuro chamar a atenção é que eles devem verificar se a montagem que eles estão fazendo está dando os valores esperados pela teoria. Por exemplo, em um experimento para calcular a aceleração da gravidade com um pêndulo. O aluno puxa um pêndulo que está suspenso e o pêndulo tem que fazer movimentos no plano. É comum o aluno puxar e o pêndulo fazer, além do movimento no plano, movimentos de precessão, tipo um peão. Então eu fico observando se o procedimento que ele está fazendo está de acordo com o roteiro. No caso de propagação de calor, saber que em determinados locais ele não pode tocar porque está quente. Então eu acho que são habilidades importantes para qualquer atividade profissional.

Pesquisador: Ok. Muito obrigado professor.

APÊNDICE E – Transcrição da entrevista com o professor P3⁴.

Pesquisador: – Bom dia professor. Qual é a sua formação e titulação?

Professor P3: – Eu sou formado em Licenciatura em Física, pela [REDACTED] e sou doutor em [REDACTED].

Pesquisador: – Qual o seu tempo de experiência com a docência e em que nível se deu essa experiência?

Professor P3: – No período da década de noventa, eu trabalhei sete anos com a parte de alfabetização e ensino fundamental um, de primeira à quarta série. A partir do ano de 2000, antes de concluir a graduação, eu tive experiência de cerca de mais sete anos com ensino médio e, nesse período de 2004 até 2007, após concluir a graduação, eu adquiri uma experiência também como professor substituta na Universidade [REDACTED], ministrando aula no departamento de Física ministrando as disciplinas de experimental I e II, e Física I e Física II. [REDACTED] atualmente já estou com 10 anos na Universidade Federal de Roraima.

Pesquisador: – Nesse período letivo que estamos vivendo de 2019.2, quais são as disciplinas que a senhor está ministrando?

Professor P3: – [REDACTED]

Pesquisador: – Na sua concepção qual é a relevância dessas disciplinas para a formação dos alunos?

Professor P3: – Bem...na parte da [REDACTED] ela tem uma grande relevância porque, atualmente, nós estamos trabalhando com muita tecnologia, com uso de computadores, *smartphones*, etc. Você anda com a tecnologia no seu bolso, então, uma vez que esses alunos, que estão sendo preparados para ministrarem aulas de Física, não estejam aptos a trabalhar com a tecnologia, eles “ficarão para trás”. [REDACTED]

⁴ Alguns trechos da transcrição foram suprimidos a fim de garantir a inviolabilidade da identidade do entrevistado.

Pesquisador: – Que habilidades o senhor julga serem importantes para um bom desempenho do estudante nessas disciplinas que o senhor está ministrando?

Professor P3: – O aluno tem que saber, principalmente lidar com algumas situações. Por exemplo: Se você está ministrando um certo assunto de física e o aluno pede para ele apresentar aquele assunto teórico na realidade dele, o professor tem que saber como aplicar aquele assunto teórico. Uma característica principal que eu vejo e que não pode faltar para essas pessoas é serem criativos. Eles devem saber criar e não só se prender no que trazem os livros. Não se prender só na parte teórica e criar de acordo com as necessidades dos alunos em sala de aula. Hoje, os alunos do ensino médio estão conectados e têm acesso à tecnologia. Então “prender” esses alunos só com pincel e quadro não é mais viável. Hoje os alunos têm uma facilidade de ter informação no celular. Ele vai lá conecta e já sabe das informações mais concretas. Aí é onde eu questiono: esse aluno é criativo? Então, eu creio que o professor tem que saber desenvolver criatividade com seus alunos do ensino médio. Alunos que saibam criar, alunos que sai buscar soluções para determinado problema.

Pesquisador: – Nessas disciplinas que o senhor está ministrando, eu imagino que o desempenho dos alunos é avaliado. Eu gostaria de saber que aspectos determinam um melhor ou um pior desempenho dos alunos?

Professor P3: – Na parte [REDACTED], é essencial que o aluno, para se desenvolver, para se sair bem na disciplina, tenha gosto pela leitura. Ele tem que ler. Não é só praticar, ele tem que ler e uma vez que ele leia, ele tem que saber interpretar o que ele está lendo e transmitir suas ideias e suas opiniões. Por exemplo, em um exemplo artigo que fala sobre a parte da aplicação de resolução de problemas onde o autor expõe as suas ideias, o aluno ele tem que saber quais são as ideias que estão conectadas com a leitura do artigo e o que tem por trás daquilo ali. Ele tem que saber interpretar. Uma outra coisa interessante, também dentro dessa disciplina de metodologia é que o aluno tem que saber escrever. Nós não temos condições de perder tempo corrigindo erros de português. O aluno deve ser alfabetizado. Então são coisas básicas que o aluno, para ter uma evolução boa na disciplina, têm que saber. Na disciplina [REDACTED] o essencial é que o aluno tem que saber mexer em computador. Eu já tive situações em que o aluno não sabia onde ligar o computador e muitas das vezes, como nós trabalhamos com o Linux e o Windows, ele não sabia por onde ir. Nessa disciplina de informática o final de tudo é que o aluno ele tem que saber apresentar uma plataforma virtual com apresentação de conteúdos didáticos. Então ele tem que criar essa plataforma virtual, com base no que ele adquiriu no decorrer do semestre e ele tem que preparar conteúdos virtuais para que venham ser apresentados para os alunos do ensino médio. Uma coisa que nós estamos trabalhando agora é que os alunos apresentarem um fluxograma de uma plataforma virtual que eles vão montar e,

dentro desse fluxograma, eles vão me apontar as características da plataforma virtual com seus objetivos e com as atividades e essas atividades serão avaliadas. Então eles já passaram por toda uma base tecnológica que já tem todo o conhecimento. Uma coisa que muitos têm dificuldade é na parte de programação. Não necessariamente, eu vou exigir isso, mas se a pessoa souber programar melhor ainda, porque ela já vai ter um nível maior. A coisa que eu percebo nessa disciplina é que, também no momento que eu falo para eles criaram uma plataforma, eles têm dificuldade. Mas por quê? Porque eles não têm conhecimento de essência da leitura, de pesquisar, de buscar, de fazer comparações com outras plataformas, de outras instituições que nós temos. Hoje mesmo, aqui na universidade, nós trabalhamos com o SIGAA e nossos alunos têm dificuldade de entrar.

Pesquisador: – Qual a importância dessas características mencionadas, para a formação do aluno como cidadão?

Professor P3: – Sim. Vejo sim. Por exemplo, um aluno que saiba programar, certamente vai se sair muito bem em outras atividades. Uma coisa que eu destaco, e eu gosto de apresentar isso para eles, e que existe um site chamado Futuro das Coisas. Esse futuro das coisas trata não só com educação, mas com a parte da atividade relacionada à economia, à sustentabilidade, à saúde, à estrutura administrativa. Enfim, ele envolve vários setores associando isso com a necessidade de o aluno ter um conhecimento amplo nessa parte tecnológica. Na parte [REDACTED], um aluno que tem um domínio do conteúdo que é o básico, um aluno que sabe escrever, sabe interpretar, com certeza vai ser um cidadão que vai ter um conhecimento mais amplo e vai ter condições de opinar, colocar suas opiniões diante do que surgir da sociedade. Ele não vai ser aquela pessoa calada só aceitando a opinião dos outros. Ele vai ter condições de opinar, de colocar as ideias concordando ou discordando e explicando porque ele está discordando. Hoje, dentro do nosso curso, nós temos alunos que não conseguem opinar. Eles aceitam calados, guardam as dúvidas para si e não conseguem nem sequer dizer o porquê de estarem com dúvidas.

Pesquisador: – Na sua opinião, quais fatores podem contribuir para que os estudantes desenvolvam essas habilidades?

Professor P3: – Creio que nós, que somos professores da academia, poderíamos ajudar a desenvolver isso aí nos alunos, trabalhando a essência das dificuldades deles. Como eu pontuei anteriormente, uma vez que o aluno tem dificuldade de leitura, uma vez um aluno que tem dificuldade de escrita, a gente deve trabalhar com isso. Quando eu detecto alunos que não conseguem escrever, eu reformulo minhas atividades para que eles venham escrever mais, para que eles venham expor as ideias deles, do que eles estão escrevendo e venham expressar isso oralmente. Peço que ele me explique e eu fico indagando, preparando esse aluno como se ele fosse indagado lá fora. Muitas vezes eu coloco ele em situações de estudo de caso, às vezes, dependendo da situação, eu pego esse aluno e coloco ele numa situação da realidade levando ele para sala de aula, colocando outros alunos para questionar. Por exemplo, no semestre passado, na disciplina de metodologia I, eu fiz uma bancada de alunos bem diversificados e coloquei os alunos para ministrar aula para

essa bancada. A bancada era composta por alunos que já tinham todo o conhecimento do ensino médio, alguns já tinham até concluído. Eu procurei montar uma bancada com uma boa diversidade de componentes. Para trabalhar isso, eu coloquei tudo que nós já tínhamos trabalhado na disciplina e pedi para eles ministrarem uma aula para essa bancada. Dei aos membros da bancada um formulário para questionar esses futuros professores. Em outro momento, eu coloquei outra bancada formada de professores com mestrado para avaliar os alunos que estavam ministrando aula. Então, eu criei situações que futuramente esses alunos vão passar, eu antecipei situações para eles. Assim, um aluno que tinha dificuldade de escrever, hoje já mostra alguma evolução e consegue escrever um pouco melhor. Um aluno que tinha dificuldades de expor suas ideias naquele momento, ele já estava colocando as suas ideias, com dificuldade, mas ele já estava sendo trabalhado para colocar suas ideias. Em uma das ações que nós desenvolvemos dentro do departamento, eu pego os que hoje são meus alunos e coloco para trabalhar na semana da Física. Por exemplo, os alunos da disciplina de informática me apresentaram, no decorrer dessa semana, uma estrutura de uma plataforma. Na semana da Física, eles vão ministrar uma palestra de como fazer uma plataforma didática experimental para ensino fundamental. Quer dizer, dentro dessa realidade, algo que a ementa da disciplina pede só o essencial, eu estou indo além. Estou pedindo mais do que isso. Não estou pedindo só a plataforma, estou pedindo que eles me expliquem como foi criada a plataforma e passem a outro grupo. Uma vez que ele tem que ir para a frente e ministrar uma palestra ou um minicurso, eles vão ter uma aprendizagem bem maior do que se estivessem só dentro da sala de aula comigo.

Pesquisador: – Então, essas ações que a senhor toma no sentido de promover o desenvolvimento desses aspectos elas fazem parte do planejamento da aula ou elas surgem durante a aula, na medida em que existe a demanda?

Professor P3: – Elas surgem durante a aula. Eu avalio os alunos conforme o que eles me apresentam. Como eu disse, não anteriormente. Essa semana eles me apresentaram um esquema de criação de uma plataforma. Eles vão criar plataforma. Primeiro, eles criaram um esquema, um projeto escrito e vão defender isso para mim depois. E aí vou questioná-los para dar mais segurança para eles e associando com que eles já viram, dentro da nossa disciplina. Aí, esses aspectos vão surgindo conforme a necessidade. Eu quero relatar uma outra situação. Esses dias, eu observei, quando eu fui assistir a aula de um certo aluno de estágio, eu percebi que ele estava tendo dificuldades para interagir com os alunos do ensino médio. Um aluno da turma regida pelo estagiário, fez uma pergunta falando assim: – Professor por que deu esse resultado? Eu fui por outro caminho diferente do que o senhor fez. Por que o senhor foi por esse caminho? O acadêmico não soube responder. Então eu o chamei particularmente disse-lhe: – Olha, o passo a passo é isso aqui.... Na semana passada, eu apresentei um texto sobre problema e problematização para ele. Não estava na estrutura da minha aula isso. Isso surgiu porque, ao assistir à aula dele, eu vi que o aluno apresentou uma situação e ele não soube resolver o problema. Então, eu peguei um texto dei para ele e agora, no decorrer da próxima semana ele vai me apresentar um diagnóstico desse texto, uma resenha. Depois dessa resenha, nós vamos para a prática

e eu vou colocá-lo de novo numa situação para ver se realmente ele adquiriu o conhecimento que ele deveria adquirir. Então, muitas das vezes, a situação surge conforme as avaliações que eu vou fazendo dos alunos.

Pesquisador: – Qual é a sua opinião sobre o desenvolvimento do pensamento crítico nos alunos durante os cursos de graduação?

Professor P3: – A minha opinião é que seja trabalhado esse lado, esse pensamento crítico do aluno. No entanto, deve ser trabalhado com cuidado. Você não pode desenvolver algo em um aluno sem acompanhar. Então, na minha opinião, que seja satisfatório você trabalhar esse pensamento crítico do aluno, até mesmo porque nós estamos trabalhando alunos que futuramente não vão ser só professores. Hoje a nossa realidade é outra. O mercado de trabalho exige mais do que uma profissão. As necessidades também vão surgindo. Então nós temos que trabalhar esse lado do pensamento crítico do aluno. Que ele venha saber se expressar na sociedade, que ele venha saber se impor em algumas situações, que ele tenha condições de colocar suas opiniões, mas isso tudo bem moderado trabalhado, nada solto nada sem um controle. Até mesmo porque você estando na sala de aula trabalhando isso, você vai saber até que nível vai ser direcionado para os alunos e claro, deixando bem claro para esses alunos, que ali é um princípio. Os alunos terão a essência e eles vão ter que complementar isso no decorrer da jornada profissional deles.

Pesquisador: – Senhor faz uso de alguma metodologia ativa em suas aulas?

Professor P3: – Sim, faço. Eu uso algumas metodologias, como abordei ainda há pouco. Essa semana mesmo, eu estou estudando sobre alguns sistemas para trabalharmos já no próximo semestre. Eu gosto de ser bem antecipada e, provavelmente, no próximo semestre eu vou trabalhar com outra disciplina relacionada à parte de informática e eu já estou pesquisando, já estou fazendo agora contatos com instituições que trabalham com essa parte de metodologias ativas e pretendo trazer isso para os nossos alunos porque, aqui no nosso estado, temos algumas restrições. Os nossos alunos, muitas das vezes, pensam que o que acontece lá fora numa grande metrópole é a mesma coisa que acontece aqui no nosso estado e não é. Eu mesmo tivesse um exemplo, quando saí daqui. [REDACTED]

[REDACTED] As pessoas dormem e acordam estudando direto, buscando novas ideias, buscando novas metodologias, buscando novas essências para complementar o seu passo a passo. Eu sou dessas (pessoas) que não gostam de ficar na mesmice de sempre fazer a mesma coisa. Eu gosto de inovar, principalmente conforme as necessidades dos alunos que eu observo. Se eu vejo que o aluno tem uma necessidade específica, eu gosto de trabalhar dentro dessa necessidade, não envolvendo a todos, mas sendo específico para cada aluno conforme as suas necessidades e trabalhar para que todos tenham a capacidade de ter um mínimo possível e isso se desenvolvendo, conforme o perfil de cada aluno.

Pesquisador: – Professor, muito obrigado pela sua colaboração.

APÊNDICE F – Transcrição da entrevista com o professor P4⁵.

Pesquisador: – Bom dia professor. Qual é a sua formação e titulação?

Professor P4: – Graduação, mestrado e doutorado em Física [REDACTED]
[REDACTED]

Pesquisador: – Qual é o seu tempo de experiência profissional com a docência e em que nível é essa experiência?

Professor P4: – eu fiquei quatro anos [REDACTED], dando aula no ensino médio e assumi, aqui na universidade, no dia 03 de março de 2010. Então estou aqui há nove anos mais quatro anos no ensino médio.

Pesquisador: – Nesse semestre, período letivo, o qual estamos vivendo, que disciplinas o senhor está ministrando?

Professor P4: – Na graduação, [REDACTED] Na pós-graduação [REDACTED]
[REDACTED]

Pesquisador: – Essa disciplina [REDACTED] que o senhor está ministrando para a graduação, na sua opinião, qual é a relevância dela para a formação dos alunos?

Professor P4: – Independente se for Física, Engenharia, Matemática, ou que for, [REDACTED] vai abordar fenômenos [REDACTED]. Eu gostaria de destacar as mudanças de paradigmas que houve dentro das ciências, quando as pessoas nem imaginavam que a carga era uma carga negativa que circulava em um fio, a parte onde “o pessoal” não conhecia uma simetria entre [REDACTED]...então tem uma parte histórica dentro da [REDACTED] que às vezes não fica claro dentro dos livros.

Pesquisador: – E essa disciplina, a qual o senhor ministra para o s cursos de Física e Engenharia, qual a importância dela para a formação profissional desses alunos?

⁵ Alguns trechos da transcrição foram suprimidos a fim de garantir a inviolabilidade da identidade do entrevistado.

Professor P4: – No caso do curso de Engenharia Civil, que seria menos correlato, o aluno é capaz de fazer um [REDACTED] [REDACTED].ele, como engenheiro, deve assinar a planta de uma residência. Então, ele tem que ter um conhecimento mínimo [REDACTED] o que está dentro do curso de [REDACTED]. Para um [REDACTED] [REDACTED] vários fenômenos elétricos relacionados ao próprio curso de Engenharia. No curso de Física são os fenômenos básicos, na formação do aluno.

Pesquisador: – Na sua opinião, que habilidades o senhor julga importantes para que o aluno tenha um bom desempenho na disciplina?

Professor P4: – Eu sempre mudo as minhas ideias ao longo do ano. No começo, recém-formado, eu achava que era muito importante o “cara” saber cálculos diferencial e integral III, como se, somente por meio do cálculo, o “cara” fosse aprender a disciplina. Hoje, depois desses nove anos, eu acho que é importante, mas não é o fundamental. Tanto que, ao longo desses anos, eu tenho mudado a forma de avaliação e eu observo que, quando você faz alguma questão que envolva matemática, eles têm um alto grau de acertos. Se fizer alguma pergunta que não dependa muito da matemática, a taxa de acertos diminui muito. Então vai mesclar um pouco de raciocínio e um pouco de matemática. A forma de se pensar, de interagir...existe muitas concepções alternativas. Eu vou dar um exemplo: você tem uma lâmpada. A lâmpada acende, porque dentro da lâmpada circula uma corrente elétrica. Muitos alunos associam que a corrente que entra em uma lâmpada não é a corrente que sai. Se entrou um ampère e a lâmpada acendeu, tem que sair menos do que um ampère. Então têm essas coisas que a gente vai trabalhando no curso.

Pesquisador: – Se a gente fosse falar das características individuais de um aluno para que ele tenha um bom desempenho na disciplina, o senhor conseguiria enumerar, identificar quais são essas características?

Professor P4: – De certa forma, eu tenho que despertar esse aluno para que ele seja curioso, não seja apático, ficar lá sentado sem participar. Eu tento levar experimentos, de maneira que eu desperte esse lado curioso dele, fazendo com que ele pergunte, fazendo experimentos, atividades em sala de aula. Então o aluno que é curioso, faz pergunta, é um

aluno questionador que quer entender os fenômenos, é o aluno que se sai melhor no curso. Ao contrário daquele que só fica sentado fazendo os exercícios de uma lista, por exemplo.

Pesquisador: – Se a gente pudesse analisar cada um dos alunos, a gente poderia separá-los de acordo com seu desempenho dentro da disciplina. Na sua opinião, o que aqueles que têm um melhor desempenho têm ou fazem que os com desempenho não tão bom não têm ou deixam de fazer?

Professor P4: – Eu observo que os alunos que fazem certas atividades domésticas, ajudam seus pais ou trabalham fora, em alguma atividade que tem a ver um pouco com essa disciplina...como por exemplo, o camarada que trabalha na construção civil e acende uma lâmpada lá ou o camarada que trabalha em uma oficina e mexe com uma solda. Então, alguma atividade que ele realize e que esteja vinculado com a disciplina e como em sala de aula trabalhamos vários temas relacionados a coisas do cotidiano, ele desperta e consegue melhorar a sua atividade por meio da disciplina. Então, ele já um “cara” curioso, já um bom profissional, mas ele consegue se diferenciar dentro da disciplina, por esse motivo, porque ele consegue associar o conteúdo da disciplina com a atividade prática dele. Então eu consigo ver que esse aluno consegue se destacar melhor.

Pesquisador: – Quando o senhor inicia sua disciplina, há aqueles alunos que já têm condições de ter um bom desempenho, por que têm essas características, as quais o senhor se referiu e tem outros alunos que não as têm. No desenrolar da disciplina, de que forma o senhor atua para que, aqueles não tenham essas características possam desenvolvê-las? O senhor consegue identificar isso na sua atuação?

Professor P4: – Parcialmente sim. Eu faço trabalhos em grupo onde eu tento colocar juntos alunos que têm essas habilidades com aqueles que não têm. Eu levo eles para o laboratório e faço atividades específicas do conteúdo. Eu vou dar um exemplo: Eu realizo um trabalho com circuitos elétricos. A gente leva lâmpadas, os alunos trabalham e ficam ali “brincando” de circuitos em série e em paralelo, de maneira a perceber que lâmpadas ligadas em série vão ter um brilho menor do que lâmpadas ligadas em paralelo. Então, aquele aluno que é apático e que, a princípio, não teria participação, quando começa a interagir no grupo ele, de certa forma, desperta ou, então, melhora sua interação na sala. Eu entendo que conta por conta, todo mundo é capaz de fazer.

Pesquisador: – O senhor leva em consideração esse tipo de coisa, quando está planejando as aulas, ou seja, no seu planejamento há intenção de que os alunos desenvolvam esse tipo de característica?

Professor P4: – Sim. Inclusive, na avaliação eu já penso nas perguntas de forma que 70% dela possa ser feita independente de o aluno ter muita habilidade ou não. Como, de certa forma, eu conheço boa parte da turma, eu sei se determinada pergunta muitos vão errar e, portanto, essa eu não ponho na prova. Eu coloco aquelas que demandem um mínimo de conhecimento do conteúdo e também pensando na habilidade do aluno. No próprio enunciado, na forma da pergunta, no vocabulário. Eu considero isso uma forma de despertar o interesse dele e aumentar a taxa de sucesso. Contudo, só vejo assim, agora, após nove anos de experiência.

Pesquisador: – O senhor julga que a sua disciplina ajuda no desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos?

Professor P4: – (pausa) Sim! Eu trabalho alguns debates do tipo: por que usar transformador elétrico? Por que tal bairro tem poucos transformadores? Por que em um bairro de classe média alta os transformadores são de melhor qualidade? Eu tento associar isso com custo-benefício, bem-estar. É possível fazer esse tipo de raciocínio dentro do curso de Física III, não o tempo todo, mas em alguns momentos, com certos temas, sim!

Pesquisador: – O senhor utiliza a informática na sua disciplina?

Professor P4: – Sim. Uso em laboratórios virtuais, em certas aulas. Há experimentos em que é impossível levar a turma toda para o laboratório, então eu faço simulações virtuais, durante a apresentação de um novo conteúdo, por exemplo.

Pesquisador: – O senhor faz uso de alguma metodologia ativa, em suas aulas?

Professor P4: – Desculpe, mas não sei o que são metodologias ativas.

Pesquisador: – Metodologia ativa é um tipo de metodologia em que o “centro” da aula é o aluno. É uma oposição às metodologias tradicionais, onde o professor detém o conhecimento e o aluno é um mero receptáculo. No caso das metodologias ativas o próprio aluno constrói o seu conhecimento, tendo o professor como uma espécie de tutor, de guia.

Nas metodologias ativas, a aprendizagem se dá, a partir do aluno. O aluno é a figura principal da sala de aula, ao contrário da sala de aula onde temos a figura do professor.

Professor P4: – Agora fiquei na dúvida. Eu vou dar um exemplo de uma atividade: A gente faz um experimento virtual da Lei de Faraday, que diz que a variação do fluxo magnético gera uma corrente elétrica. Nesse laboratório virtual há um ímã fixo e o aluno aproxima uma espira e fica observando a variação da corrente em relação à variação da espira. No final, eu não digo o que está acontecendo. Ele vai falando o que está vendo. Eu somente intervenho se os conceitos não embasarem corretamente a resposta do aluno. A princípio, eu não digo se a resposta está certa ou errada. Eu só vou intervir se ele fizer uso de algum conceito físico errado. É muito difícil “colocar dentro da cabeça dele” certos conceitos complexos. Então, eu vejo esses laboratórios virtuais como uma chance de se apresentar um conteúdo, o aluno chegar a uma conclusão e se essa conclusão não estiver ferindo nenhuma lei física, ele pode ficar com aquele conceito. Aí, eu não sei se isso é ativo ou tradicional.

Pesquisador: – Ok, professor. Agradeço muito sua colaboração. Boa tarde.

APÊNDICE G - Comitê de Ética

O projeto foi aceito para análise do Comitê de Ética, no dia 08/03/2019 e obteve aprovação, por meio do parecer nº 3.267.273 (Anexo I), emitido em 16/04/2019. O processo de submissão, adequação e aprovação mostrou-se menos desgastante do que supúnhamos inicialmente. Houve uma só solicitação de ajuste de documentação, mas que não demandou maiores esforços. Atribuímos essa relativa facilidade no processo à detalhada e criteriosa preparação da documentação necessária, que fizemos, antes de protocolizarmos o projeto.

Após a aprovação, houve mudanças em nosso projeto que alteram o foco do estudo, mas não a metodologia a ser utilizada, por isso o título final de nosso trabalho é diferente do que foi aprovado pelo comitê.

ANEXO I – PPC Licenciatura em Física da UFRR - 2014ⁱ



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA COORDENAÇÃO DO CURSO DE FÍSICA

PROJETO PEDAGÓGICO
DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

Boa Vista
2014

Reitora
Prof^a Dr^a Gioconda Santos Souza Martinez

Pró-Reitor de Graduação
Prof. Dr. Fábio Luiz wankler

Diretor do CCT
Prof. Dr. Luciano Ferreira Silva

Chefe do Departamento de Física
Prof. Dr. Roberto Ferreira dos Santos

Coordenadora do Curso de Licenciatura em física
Prof^a Dr^a Josefa Teixeira de Mendonça Pacobahyba

IDENTIFICAÇÃO

Universidade Federal de Roraima Centro de Ciências e Tecnologia Departamento de Física

Bloco V - Centro de Ciências e Tecnologias

Av. Capitão Ene Garcez, 2413 - Bairro Aeroporto - Boa Vista - RR Telefone (095) 3621 3139

Email: coordenacao.fisica@ufr.br

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	04
I - INTRODUÇÃO	05
II - JUSTIFICATIVA	06
III - OBJETIVOS	06
IV - PERFIL DO EGRESSO	07
V - COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	07
VI - ORGANIZAÇÃO DO CURSO	09
VII - MATRIZ CURRICULAR	16
VIII - ATIVIDADES ACADÊMICO-CIENTÍFICO- CULTURAIS	19
IX - ESTÁGIO SUPERVISIONADO	21
X - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	22
XI - SISTEMA DE AVALIAÇÃO PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO	23
XII - SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DO DISCENTE	24
XIII – RECURSOS HUMANOS	24
XIV – INFRAESTRUTURA	26
XV - REFERÊNCIAS	29
XVI - ANEXOS	30

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o projeto pedagógico do curso de graduação em Física, modalidade licenciatura, da Universidade Federal de Roraima, a ser implantado no segundo semestre de 2014, em atendimento às exigências do Conselho Nacional de Educação, dispostas nas resoluções CNE/CP nº 1 de 18 de fevereiro de 2002, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura e CNE/CP nº 2 de 19 de fevereiro de 2002, que institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, os pareceres do CNE/CP nº 9/2001, nº 27/2001, nº 28/2001, bem como a Resolução CNE/CES nº 9/2002 e o Parecer CNE/CP nº 1304/2001, que instituem as diretrizes curriculares nacionais para os cursos de Física. Da mesma forma, este documento obedece aos dispostos na Lei 10.436 de abril de 2002 regulamentada pelo Decreto nº 5.626 de dezembro de 2005, que determinam a inclusão da disciplina de LIBRAS - Linguagem Brasileira de Sinais, na grade curricular dos cursos de Licenciatura.

O projeto foi reformulado de modo a atender ainda as resoluções nº 009/2012-CEPE, nº 011/2012-CEPE, nº 012/2012-CEPE, nº 014/2012-CEPE, nº 002/2012-CEPE do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Roraima.

I. INTRODUÇÃO

A Física é uma Ciência básica que tem como objetivo estudar as leis que regem os fenômenos da natureza, abrangendo da nanoescala à escala cósmica. Além de uma disciplina específica do Ensino Médio, é sinônimo de desenvolvimento tecnológico e de geração de conhecimento interdisciplinar, colaborando assim para a fundamentação das demais Ciências.

O Curso de Física da Universidade Federal de Roraima, modalidade licenciatura, foi criado pela Resolução nº 014/90 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRR, de 04 de dezembro de 1990, e teve seu início em 1991. Adota, desde sua criação, o regime semestral diurno e ingresso anual, com um currículo elaborado para ser concluído em 4 (quatro) anos de curso. O Curso está sob a responsabilidade do Departamento de Física, e foi reconhecido pelo Ministério da Educação através da Portaria nº 713, de 16 de junho de 1997.

O currículo do curso foi estruturado com o objetivo de formar profissionais capazes de compreender a realidade e, fundamentalmente, atuar e modificar essa realidade, no intuito de propiciar, de fato, uma melhoria do ensino de física, contribuindo assim para o desenvolvimento social, tecnológico e científico do Estado.

O licenciado em Física terá como área de atuação profissional, a docência na Educação Básica, no Ensino Fundamental (atualmente a Física é introduzida a partir do 9º ano) e no Ensino Médio. Além disso, o licenciado em Física terá competência e habilidade para o exercício profissional em outras áreas, tais como: Atuar em modalidades de ensino até agora pouco exploradas, como por exemplo, ensino à distância, educação indígena, entre outras; colaborar em clínicas radiológicas, monitorando o funcionamento e a segurança do uso da radiação; trabalhar em museus de ciência, etc.

Desde sua criação, o curso de Física da UFRR já formou 88 (oitenta e oito) profissionais. Atualmente, o curso oferece 40 (quarenta) vagas por ano para o ingresso de novos alunos. Hoje, o curso conta com 159 (cento e cinquenta e nove) alunos regularmente matriculados. Em relação à oferta de disciplinas, o curso oferece, em média, 28 (vinte e oito) disciplinas por semestre, atendendo aos cursos de graduação de: Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Matemática, Química, Ciências Biológicas, Geologia, e naturalmente, ao curso de Física.

No ano de 2002, foi realizada a última reforma curricular do Curso de Física, objetivando atender a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Lei Nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996), as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena (Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002), a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura,

de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior (Resolução CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002). Na oportunidade, foi acrescentado o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), à modalidade Licenciatura em Física.

Em 2012, o curso teve sua mais recente renovação de reconhecimento através da Portaria nº 286, publicada no Diário Oficial da União, de 27 de dezembro de 2012.

II. JUSTIFICATIVA

O presente Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Roraima foi alterado a partir das normas emanadas pelo Ministério da Educação (MEC) e pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), fundamentado no Parecer CNE/CES 1304, de 06 de novembro de 2001, e nas Resoluções CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002 e CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002.

A necessidade de se reformular o atual Projeto surgiu também em consequência dos anseios dos docentes e discentes do curso, discutidos em reuniões realizadas pela Coordenação do Curso de Física. Dentre as mudanças podemos citar: substituição da disciplina História da Física pela disciplina Evolução da Física, a qual será ofertada no primeiro período, para que assim o aluno tenha um contato com a física logo no primeiro semestre, o que não acontecia no antigo projeto; foi incluída no novo projeto a disciplina Português Instrumental I, para que o aluno tenha facilidade ao interpretar as questões envolvendo a física, bem como ao escrever a monografia referente ao trabalho de conclusão de curso; as disciplinas referentes às Físicas Básicas, por exemplo, Física I, será ofertada concomitantemente com a disciplina Experimental I, para que o aluno assimile mais o conteúdo; foram aglutinados os conteúdos das disciplinas Metodologia para o Ensino de Física e Instrumentação para o Ensino de Física, dividindo-as em Metodologia para o Ensino de Física I, II e III, para que, desta forma, os conteúdos possam ser bem trabalhados. Além disso, foi introduzida na grade curricular a disciplina Introdução a Libras para atender a Lei 10.436 de abril de 2002 regulamentada pelo Decreto nº 5.626 de dezembro de 2005.

III. OBJETIVOS

GERAL

- Formar profissionais qualificados no ensino de física capaz de atuar na área de educação que sejam capazes de avaliar, questionar e identificar problemas, assim como de propor soluções. Além disso, devem possuir os conhecimentos básicos fundamentais da física que lhes permitam dar continuidade aos estudos numa pós-graduação dentro de sua área ou em área afim.

ESPECIFICOS

Preparar licenciados em Física, capacitando-o para:

- Dedicar-se preferentemente à formação produção e transmissão de conhecimentos de física fundamental, clássica e moderna, seja através da atuação no ensino escolar básico e médio, ou seja, através da criação ou uso de novas tecnologias para melhorar o ensino educativo;
- Produzir novos conhecimentos sobre a base do conhecimento adquirido;
- Estudar, interpretar, analisar e planejar assuntos relacionados ao campo do ensino da física;
- Analisar criticamente a produção de material bibliográfico, de sua área de competência, visando um ensino de qualidade da física;
- Interpretar, e entender a inter-relação entre as diferentes áreas da física;
- Compreender o relacionamento natural entre as questões físicas e o ambiente social em que se está inserido, enfatizando o caráter interdisciplinar;
- Aplicar os seus conhecimentos de física fundamental para enfrentar os problemas e peculiaridades locais, regionais e nacionais referente ao ensino da física, de tal forma que se comprometa com o processo de transformação da realidade circundante;
- Saber planejar, utilizar e adaptar à sua realidade, os recursos disponíveis em sua região como forma alternativa à prática tradicional de ensino de física.

IV. PERFIL DO EGRESSO

O licenciado em Física da UFRR deve ser um profissional físico-educador que possui conhecimentos sólidos de física fundamental, clássica e moderna, e que possui a capacidade de manter-se em constante atualização. Ele deve ser capaz de possibilitar a produção de conhecimentos de física, seja no ensino médio ou em diferentes instâncias educativa assim como, fazer uso da tecnologia moderna, tais como recursos audiovisuais modernos, uso da internet, e/ou desenvolvimento de programas computacionais que simulem fenômenos físicos, entre outros, no desenvolvimento de novas formas de ensino. Os licenciados em física devem ter uma formação didático-pedagógica, que permita preparar-se continuamente, para enfrentar à problemática educativa, no que se refere ao ensino da física nas diferentes instituições educativas do país; assim como estar preparado para iniciar estudos de pós-graduação dentro de sua área de formação.

V. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

A formação do físico nas Instituições de Ensino Superior deve levar em conta tanto as perspectivas tradicionais de atuação dessa profissão, quanto às novas demandas que vem emergindo nas últimas décadas. Em uma sociedade em rápida transformação onde hoje vivemos surgem continuamente novas funções sociais e novos campos de atuação, colocando em questão os paradigmas profissionais anteriores, com perfis já conhecido e bem estabelecidos. Dessa forma, o desafio é propor uma formação, ao mesmo tempo ampla e flexível que desenvolva habilidades e conhecimentos necessários às expectativas atuais e capacidade de adequação a diferentes perspectivas de atuação futura.

A diversidade de atividades e atuações pretendidas para o formando em Física necessita de qualificações profissionais básicas comuns, que devem corresponder a objetivos claros de formação para o curso de graduação em licenciatura em física, conforme as competências e habilidades essenciais destes profissionais.

VI. COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS

- Dominar diferentes técnicas de ensino e didática, buscando facilitar o aprendizado e a interação com o aluno;
- Ter amplo conhecimento das diversas áreas da física, mantendo-se atualizado em sua cultura científica geral e técnico-profissional específica, de modo a estimular os alunos demonstrando, no dia a dia, a utilização da Física e de seus conceitos;
- Analisar, questionar, diagnosticar e sugerir soluções para problemas físicos, experimentais ou teóricos, concretos ou abstratos, utilizando-se de ferramentas matemáticas, laboratoriais e/ou computacionais;
- Ter um comportamento ético. Exercer com lisura sua atividade profissional e consequente responsabilidade social;
- Compreender a ciência de um ponto de vista histórico, desenvolvido em diferentes contextos sócio-políticos, culturais, econômicos e como consequência, entender as peculiaridades das diversas áreas da ciência e do conhecimento.

VII. HABILIDADES ESSENCIAIS

- Usar a matemática como linguagens para expressar de forma clara os fenômenos naturais;
- Resolver os problemas experimentais e/ou teóricos, desde seu reconhecimento, proposição de modelos, realização de medições, até a análise dos resultados;
- Reconhecer os domínios de validade dos modelos físicos nas suas proposições, elaborações e utilizações;
- Expressar em linguagem científica, conceitos físicos, na descrição de procedimentos de trabalhos científicos e na divulgação de seus resultados;
- Utilizar-se dos diversos recursos tecnológicos e de informática, dispondo de ampliação do conhecimento científico e tecnológico;
- Conhecimento e absorção de novas técnicas e métodos educacionais.

VIII. COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS

- Conhecer, aplicar e refletir acerca das bases epistemológicas que fundamentam a docência nos cursos de educação básica na modalidade normal;
- Dominar os conceitos que permeiam o planejamento, a execução, a coordenação o acompanhamento e a avaliação de projetos e experiências educativas, em contextos escolares e não escolares;
- Demonstrar consciência da diversidade e pluralidade cultural, política e social de nossa sociedade, reconhecendo a diferença como elemento de enriquecimento dos processos educacionais;
- Refletir sobre a atuação profissional pautada na ética e no compromisso com a construção de uma sociedade justa, equânime e igualitária;
- Perceber, aplicar e realizar pesquisas que proporcionem conhecimentos sobre propostas curriculares, organização do trabalho educativo, práticas e espaços pedagógicos.

IX. HABILIDADES ESPECÍFICAS

- Atuar, em espaços escolares e não escolares, na promoção da aprendizagem de sujeitos em diferentes fases de desenvolvimento humano, em diversos níveis e modalidades do processo educativo;
- Propor e executar ações e projetos educativos com vistas a superar exclusões sociais, políticas e culturais;
- Participar da gestão das instituições contribuindo para a elaboração, implementação, coordenação, acompanhamento e avaliação do projeto pedagógico, de programas educacionais - em ambientes escolares e não escolares;
- Fortalecer e desenvolver o processo de ensino-aprendizagem em diversos níveis e modalidades do processo educativo;
- Aplicar modos de ensinar utilizando o conhecimento das diferentes disciplinas e arcabouço teórico de forma interdisciplinar e adequada as diferentes fases do desenvolvimento humano.

X. ORGANIZAÇÃO DO CURSO

Visando à formação até aqui apresentada, devemos pensar numa organização curricular que incorpore novas dinâmicas e espaços formativos, buscando garantir que a formação, pelo licenciando, de sua base conceitual na área específica de atuação profissional se dê de maneira articulada à construção das competências requeridas para seu exercício profissional.

A formação do licenciando, a partir do perfil previsto acima e com as competências elencadas, deve compreender um conjunto diversificado de atividades curriculares de maneira a propiciar a compreensão dos métodos envolvidos na produção e comunicação dos conhecimentos da física e o enfrentamento competente das questões relacionadas à sua disseminação e dos processos de aprendizagem, articulando no desenvolvimento do currículo, o ensino, a pesquisa e a extensão.

A realidade da prática educativa deve ser o ponto de partida e referência para o desenvolvimento das atividades curriculares previstas. Neste sentido o aluno deverá ter oportunidade de conhecer e vivenciar este espaço em diferentes etapas de sua formação, de maneira que esta não ocorra apenas no momento de desenvolvimento de seu estágio curricular supervisionado.

Torna-se, assim, fundamental que o licenciando em física, desde o início de sua formação, desenvolva uma postura investigadora e reflexiva frente ao conhecimento. Isto está de acordo com uma das metas da lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional vigente para o Ensino Superior que é formar profissionais nas diferentes áreas do conhecimento, incentivando o trabalho de pesquisa e a investigação científica.

Durante o desenvolvimento de cada componente curricular, o aluno vivenciará atividades didáticas diversificadas. A priorização do desenvolvimento do espírito crítico e a inserção dos alunos, o mais rapidamente possível, em atividades relacionadas à profissão-objeto de sua formação, ainda no decorrer do curso minimizam a ruptura entre teoria e a prática. Diversas atividades desenvolvidas em laboratório estão previstas para as diversas disciplinas, o que reforçará a contextualização dos conteúdos aprendidos.

O compromisso com a investigação e a pesquisa deve ser constantemente reforçado, nos diferentes espaços curriculares, criando condições para o desenvolvimento de inovações curriculares sempre como consequência deste processo. Neste sentido, além das atividades desenvolvidas no seu Trabalho de Conclusão de Curso, outras deverão ser incentivadas como a iniciação científica.

Deve-se incentivar a realização de *Atividades Complementares* abertas ao longo de sua formação, propiciando diferentes escolhas pelo aluno dentro ou fora do ambiente acadêmico.

Poderão ainda ser desenvolvidas, dentro das *Atividades Complementares*, atividades de extensão, voltadas para o desenvolvimento e aprimoramento acadêmico a partir da participação em congressos, apresentação de trabalhos ou outras atividades correlatas.

A) OS NÚCLEOS DE FUNDAMENTAÇÃO DA FORMAÇÃO PROFISSIONAL

Focado nos objetivos do curso e no perfil do profissional que deseja formar, e fundamentado na legislação vigente, o currículo do curso de licenciatura em física se compõe por um conjunto de saber específico e interdisciplinar.

A proposta curricular está organizada em 03 núcleos de conhecimento.

1 - Núcleo de Formação Específica

Este núcleo tem 1635 (hum mil seiscentos e trinta e cinco) horas e reúne as disciplinas específicas da área de ciências exatas com ênfase nos conteúdos de física (Quadro 1), uma disciplina de língua portuguesa, metodologia científica e o trabalho de conclusão do curso.

Física Geral

Abordagem dos conceitos, princípios e aplicações de todas as áreas da Física, contemplando práticas de laboratório e introduzindo o cálculo diferencial e integral como parte da linguagem matemática necessária para sua completa formulação.

Física Clássica

Conhecimento dos conceitos e teorias estabelecidas antes do século XX englobando os fenômenos eletromagnéticos e os princípios da termodinâmica.

Física Moderna

Conhecimento da Física desde o início do século XX até o presente, compreendendo conceitos de mecânica quântica, relatividade, física atômica e molecular, física nuclear e respectivas aplicações.

Matemática e outras Ciências

Compreensão de um conjunto de conceitos e ferramentas matemáticas necessárias ao tratamento adequado aos fenômenos em Física. Conhecimentos básicos de Química e da Língua

Portuguesa, fundamentais para a diversificação na formação do físico e desejável para dar suporte a sua articulação com profissionais destas áreas na escola.

Metodologia do Trabalho Científico e Trabalho de Conclusão de Curso

Neste bloco contempla a disciplina Metodologia do Trabalho Científico que tem como objetivo fornecer as diretrizes para a elaboração do Trabalho de Conclusão do Curso (TCC) bem como o próprio TCC.

2 - Núcleo de Formação Pedagógica

Visão geral da educação e seu papel na sociedade. Conhecimento dos processos cognitivos da aprendizagem e o entendimento dos problemas psicológicos dos educandos. Conhecimentos didáticos: as teorias pedagógicas articuladas às metodologias; tecnologias de informação e comunicação e suas linguagens específicas aplicadas ao ensino de Física. Orientação para o exercício profissional no âmbito escolar articulando saber acadêmico, pesquisa e prática educativa.

Este núcleo será o ponto de partida e de chegada da reflexão sistemática sobre a ação profissional do professor, devendo desempenhar, ao longo de todo o curso, uma função integradora e multidimensional do currículo.

O Núcleo de Formação Pedagógica responde ao especificado na Resolução CNE/CES 01/2002 e Resolução CNE/CES 02/2002 que definem as Diretrizes Curriculares para a Formação do Professor da Educação Básica. Ele divide-se em dois tópicos:

- Fundamentos da Educação

Os conhecimentos desenvolvidos neste bloco deverão ter temas da educação de modo a oferecer subsídios à formação didática do professor e a sua qualificação profissional. A disciplina Introdução a Libras é inserida como disciplina curricular obrigatória nos cursos de formação de professores para o exercício do magistério em nível médio e superior, conforme consta no decreto 5626 da Presidência da república, de 22 de dezembro de 2005.

- Metodologias de Ensino

Os conhecimentos neste bloco referem-se à interface entre o saber pedagógico e o conteúdo específico, visando à análise e reflexão de questões de ensino e aprendizagem relacionadas ao ensino de Física.

3 - Núcleo de Formação Acadêmico-Científico-Cultural

Integra a estrutura curricular do Curso de Física, com carga horária total de 200 (duzentas) horas. Inclui a participação de alunos em eventos de natureza social, cultural artística, científica e tecnológica. As atividades científico-culturais serão conforme o Quadro 7.

Para completar o seu currículo, os alunos deverão cursar um mínimo de 120 (cento e vinte) horas sendo 60 (sessenta) horas em disciplina eletiva do curso e 60 (sessenta) horas em disciplina optativa de outros cursos.

As disciplinas eletivas do curso objetivam complementar a formação profissional dos estudantes, familiarizando-os com as linhas de pesquisa do DF-UFRR, seja em relação à própria Física ou às questões de ensino-aprendizagem desta Ciência.

As disciplinas optativas de outros cursos são incluídas no currículo com o objetivo de ampliar a cultura do estudante, cabendo a ele fazer a escolha dentre as diversas disciplinas oferecidas pelos cursos da Universidade.

O Quadro 1 mostra as disciplinas obrigatórias do Curso de Licenciatura em Física e suas respectivas cargas horárias. No Anexo 1 estão as ementas de cada disciplina.

Física Geral	Disciplinas	Carga Horária
	Física I	90
	Física Experimental I	30
	Física II	90
	Física Experimental II	30
	Física III	90
	Física Experimental III	30
	Física IV	60
	Física Experimental IV	30
	Evolução da Física	60
	SUBTOTAL	510
Física Clássica	Mecânica Clássica I	60
	Termodinâmica	60
	Eletromagnetismo I	90
	SUBTOTAL	210
Física Moderna	Física Moderna I	60
	Física Moderna II	60
	Laboratório de Física Moderna	45
	SUBTOTAL	165
Matemática e outras Ciências	Química Geral Teórica I	60
	Cálculo Diferencial e Integral I	90
	Cálculo Diferencial e Integral II	90
	Cálculo Diferencial e Integral III	90
	Geometria Analítica	90
	Física Matemática I	90
	Português Instrumental I	60
	SUBTOTAL	570

Metodologia do Trabalho Científico e Trabalho de Conclusão de Curso	Metodologia do Trabalho Científico	60
	Trabalho de Conclusão de Curso I - TCC I	60
	Trabalho de Conclusão de Curso II - TCC II	60
	SUBTOTAL	180
Fundamentos da Educação	Psicologia da Educação I	60
	Psicologia da Educação II	60
	Estrutura e Funcionamento da Educação Básica	60
	Didática Geral	60
	Introdução a Libras	60
	SUBTOTAL	300
Metodologias de Ensino	Informática para o Ensino de Física I	90
	Informática para o Ensino de Física II	90
	Metodologia para o Ensino de Física I	90
	Metodologia para o Ensino de Física II	90
	Metodologia para o Ensino de Física III	90
	Estágio Supervisionado I	135
	Estágio Supervisionado II	135
	Estágio Supervisionado III	135
	SUBTOTAL	855
Atividades Acadêmico Científico Culturais - AACC	Atividades Acadêmico Científico Culturais - AACC	200
	TOTAL	2990

ⁱ O PPC completo tem muitas páginas. A versão aqui apresentada contém apenas as páginas que trazem elementos que foram utilizados na pesquisa.