



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

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

Cirlande Cabral da Silva

ANÁLISE SISTÊMICA DO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM DE GENÉTICA À LUZ DA TEORIA FUNDAMENTADA

Manaus
2014

Cirlande Cabral da Silva

ANÁLISE SISTÊMICA DO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM DE
GENÉTICA À LUZ DA TEORIA FUNDAMENTADA

Tese apresentada à banca examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC) como exigência parcial à obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências e Matemática, sob a orientação da Profa. Dra. Josefina Diosdada Barrera Kalhil.

Área de Concentração: Fundamentos e Metodologias para a Educação em Ciências e Matemática.

Polo: Universidade do Estado do Amazonas – UEA.

Manaus

2014

Cirlande Cabral da Silva

ANÁLISE SISTÊMICA DO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM DE
GENÉTICA À LUZ DA TEORIA FUNDAMENTADA

Tese apresentada à banca examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC) como exigência parcial à obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovado em: 24/11/2014

Banca Examinadora

Profa. Dra. Josefina Diosdata Barrera Kalhil - Orientadora
Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

Profa. Dra. Ieda Hortêncio Batista
Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

Prof. Dr. Ronaldo Luiz Nagem
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG)

Profa. Dra. Edna Lopes Hardoim
Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT)

Prof. Dr. Yuri Expósito Nicot
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

À minha mãe, Iracema Cabral da Silva, que sempre abdicou seus sonhos em função dos meus...

DEDICO

AGRADECIMENTOS

“Construímos o mundo a partir de laços afetivos. Esses laços tornam as pessoas e as situações preciosas, portadoras de valor. Preocupamo-nos com elas e tomamos tempo para dedicar-nos a elas. Sentimos responsabilidade pelo laço que cresceu entre nós e os outros. O cuidado recolhe todo esse modo de ser e mostra como atuamos enquanto seres humanos”.

(Leonardo Boff)

Agradeço primeiramente a Deus, que é fonte de inspiração e sabedoria.

À minha orientadora Prof^a D^{ra} Josefina Diosdata Barrera Kalhil, com quem tive o prazer de ser orientado de forma competente e humana.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – (FAPEAM), pela concessão da bolsa de estudo para que esse trabalho se tornasse possível.

Ao Instituto Federal do Amazonas (IFAM), minha segunda casa, por ter oportunizado a realização desse trabalho.

À Universidade do Estado do Amazonas (UEA), por ter facilitado as horas de estudo naquele local e por sempre encontrar ali um ambiente prazeroso para estudar.

À Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), por ter me oportunizado fazer parte desse curso de doutorado.

À Prof^a D^{ra} Marta Maria Portín Darsie, por representar tão bem a coordenação geral da REAMEC, demonstrando, sempre, determinação, garra, competência e humanidade para o funcionamento desse curso.

Ao Robson, secretário do curso de Pós-Graduação da UEA, sempre prestativo e solícito em nos ajudar.

Aos amigos professores Max Ferreira e Vinícius Paulo de Freitas que, mesmo sendo de áreas completamente diferentes da minha, estão sempre abertos às discussões sobre o ensino, compreendendo, assim, verdadeiramente a universalidade das Ciências.

Aos amigos professores que participaram da fase exploratória desse trabalho.

Aos alunos do 5º período do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAM, por terem participado das entrevistas para a realização desse trabalho.

À prof. D^{ra} Rosa Marins, que sempre esteve pronta em ajudar-me nos momentos mais difíceis na elaboração dessa tese.

Ao Prof. Dr. Yuri Expósito Nicot pela ajuda importantíssima na tabulação dos resultados do Método Delphi.

E, finalmente, dedico à minha amada esposa Hiléia Monteiro Maciel Cabral, que sempre me apoiou e esteve junto durante a realização desse trabalho.

RESUMO

O presente trabalho diz respeito ao ensino de Genética, pois essa é uma das áreas de difícil compreensão, devido à complexidade dos assuntos que por ela são abordados. Portanto, é imprescindível buscar alternativas, meios, estratégias e recursos didático-pedagógicos que possam cada vez mais facilitar o processo ensino aprendizagem dessa disciplina. Diante de tal panorama, baseado na Teoria Fundamentada, investigou-se a possibilidade de construção de uma Teoria Substantiva capaz de contribuir para a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem de Genética no curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Amazonas (IFAM). Iniciaram-se, então, os estudos analisando as primeiras transcrições (os dados) a partir das entrevistas feitas a alunos e professores e se começou a separar, classificar e sintetizar esses dados por meio da codificação analítica (aberta, axial e seletiva), com questionamentos e comparações sucessivas. Os primeiros códigos foram agrupados, observando aqueles que já se apresentavam inicialmente como subcategorias emergentes, isto é, códigos com capacidade de agrupar uma grande quantidade de códigos brutos. No prosseguimento, nossas subcategorias emergentes não apenas coalescem (juntam-se), mas também tornam-se sistematizadas por meio de agrupamentos hierárquicos. As subcategorias foram agrupadas em termos de propriedades e dimensões e se obteve, assim, as primeiras categorias analíticas. As relações entre elas forneceram um instrumento conceitual sobre a experiência estudada, isto é, a Teoria Substantiva que disserta sobre o fenômeno investigado. A Teoria Substantiva obtida foi legitimada e convalidada através do Método Delphi que é reconhecido como um dos melhores instrumentos de previsão qualitativa. Este método estatístico demonstrou que os indicadores usados na validação da teoria (entrevistas, códigos, subcategorias, categorias e categoria central) se revelaram muito relevantes para a Teoria Substantiva proposta. É importante destacar que a análise da Teoria Substantiva revelou uma categoria central “Reorientando a prática docente” e cinco categorias analíticas, que foram: 1) “Diversificando a aula para facilitar o entendimento”; 2) “Percebendo a complexidade do assunto”; 3) “Procurando o entendimento do assunto”; 4) “Modificando o estilo de aula”; 5) “Modificando a maneira de ensinar”. Na análise da contribuição dessa Teoria Substantiva para o ensino de Genética no IFAM, destacam-se duas contribuições importantes: a) A primeira contribuição sugere um Curso de Formação continuada aos professores de Genética, ofertado pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e o Instituto Federal do Amazonas (IFAM), organizado em módulos teórico-práticos presenciais e módulos de atividades não presenciais que teria por objetivo geral propiciar atualização em Genética através da abordagem de temas contemporâneos, priorizando um enfoque contextualizado do conhecimento, onde os professores poderão reestruturar seus conhecimentos além de propor e trocar experiências sobre as metodologias de ensino para essa área da Biologia; b) A utilização de meios e recursos didático-pedagógicos (estratégias didáticas diferenciadas) adequados, mas que tenham um embasamento teórico-epistemológico a partir de critérios estabelecidos, ou seja, que as metodologias aplicadas no ensino de Genética não fiquem apenas no campo subjetivo, mas que levem em conta as categorias encontradas nesta pesquisa.

Palavras-chave: Ensino de Genética. Teoria Fundamentada, Categorias.

ABSTRACT

The present work concerns the teaching of genetics, because this is an area difficult to understand due to the complexity of the issues that are covered by it. Therefore, it is essential to seek alternatives, means, strategies and teaching-learning resources that may increasingly facilitate the teaching learning process of this discipline. Faced with this panorama was investigated as a substantive theory could be built to contribute to the teaching and learning of genetics in the course of Licentiate in Biological Sciences from the Federal Institute of Amazonas (IFAM). Started began our studies analyzing the first transcripts (data) from interviews with students and teachers and began to separate, classify and summarize these data by means of analytical coding (open, axial and selective), with successive questions and comparisons. The first codes are grouped, noting those already initially presented as emerging subcategories, i.e. codes with the ability to group a large amount of raw codes. In pursuit, not only our emerging sub categories (join), but also become systematized by hierarchical clustering. The subcategories were grouped in terms of properties and dimensions, and there was thus obtained, the first analytical categories. The relations between them provided us with a conceptual instrument on the experience studied, ie, substantive theory lecturing on the phenomenon investigated. A substantive theory was obtained convalidada and legitimized through the Delphi Method is recognized as one of the best tools for qualitative prediction. This statistical method revealed that the indicators used in the validation of the theory (interviews, codes, subcategories, categories and core category) were highly relevant to the proposed substantive theory. Importantly, the analysis of Substantive Theory has revealed a central category ("Reorienting the teaching practice") and five analytical categories which been: 1) "Diversifying the classroom to facilitate understanding"; 2) "Realizing the complexity of the subject"; 3) "Looking for the understanding of the subject"; 4) "Changing the style class", 5) "Changing the way of teaching." Analyzing the contribution of this substantive theory for teaching genetics at IFAM, can highlight two important contributions: a) The first is the continuing training of teachers of Genetics, between the Federal University of Amazonas (Amazonas University), the University of State of Amazonas (UEA) and the Federal Institute of Amazonas (IFAM) organized classroom theoretical and practical modules and non-classroom activities that would the objective to provide updates through the Genetics of contemporary themes modules approach, prioritizing a focus contextualized knowledge where teachers can restructure their knowledge and to propose and exchange experiences on teaching methodologies in this area of biology; b) The use of media and teaching resources teaching (differentiated teaching strategies), adequate but they have a theoretical-epistemological foundation from the established criteria. In other words, the methodologies applied in the teaching of genetics not only stay in the subjective field and take into account the categories found in this research.

Keywords: Teaching Genetics, Grounded Theory, Categories

LISTA DE QUADROS

	P.	
Quadro 01	Codificação da transcrição linha por linha do entrevistado 1 evidenciando o máximo possível de códigos com gerúndios.	113
Quadro 02	Codificação da transcrição linha por linha do entrevistado 2 evidenciando o máximo possível de códigos com gerúndios.	114
Quadro 03	Codificação da transcrição linha por linha do entrevistado 3 evidenciando o máximo possível de códigos com gerúndios.	116
Quadro 04	Codificação da transcrição linha por linha do entrevistado 4 evidenciando o máximo possível de códigos com gerúndios.	117
Quadro 05	Códigos descritivos agrupados do entrevistado 1 com características para formarem subcategorias emergentes.	118
Quadro 06	Códigos descritivos agrupados do entrevistado 2 com características para formarem subcategorias emergentes.	119
Quadro 07	Códigos descritivos agrupados do entrevistado 3 com características para formarem subcategorias emergentes.	119
Quadro 08	Códigos descritivos agrupados do entrevistado 4 com características para formarem subcategorias emergentes.	119
Quadro 09	Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 1.	120
Quadro 10	Códigos e subcategoria emergente do entrevistado 2.	120
Quadro 11	Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 3.	121
Quadro 12	Códigos e subcategoria emergente do entrevistado 4.	121
Quadro 13	Principais subcategorias obtidas para o primeiro agrupamento.	121
Quadro 14	"Procurando o entendimento do assunto", suas propriedades e dimensões da subcategoria 1.	127
Quadro 15	"Necessitando de meios facilitadores de aprendizagem", suas propriedades e dimensões da subcategoria 2.	127
Quadro 16	"Reorientando a prática didática docente", suas propriedades e dimensões da subcategoria 3.	128
Quadro 17	"Diversificando as aulas para facilitar o processo ensino aprendizagem", suas propriedades e dimensões da subcategoria 4.	129
Quadro 18	"Assimilando o conteúdo com dificuldade", suas propriedades e dimensões da subcategoria 5.	130

Quadro 19	“A falta de entendimento do conteúdo ocasiona um baixo rendimento”, suas propriedades e dimensões subcategoria 6.	130
Quadro 20	Alguns Excertos dos 17 entrevistados destacando em suas narrativas a categoria “Reorientando a prática docente”.	134
Quadro 21	Códigos descritivos agrupados do entrevistado 5 com características para formarem subcategorias emergentes.	164
Quadro 22	Códigos descritivos agrupados do entrevistado 6 com características para formarem subcategorias emergentes.	164
Quadro 23	Códigos descritivos agrupados do entrevistado 7 com características para formarem subcategorias emergentes.	164
Quadro 24	Códigos descritivos agrupados do entrevistado 8 com características para formarem subcategorias emergentes.	164
Quadro 25	Códigos descritivos agrupados do entrevistado 9 com características para formarem subcategorias emergentes.	165
Quadro 26	Códigos descritivos agrupados do entrevistado 10 com características para formarem subcategorias emergentes.	165
Quadro 27	Códigos descritivos agrupados do entrevistado 11 com características para formarem subcategorias emergentes.	165
Quadro 28	Códigos descritivos agrupados do entrevistado 12 com características para formarem subcategorias emergentes.	165
Quadro 29	Códigos descritivos agrupados do entrevistado 13 com características para formarem subcategorias emergentes.	165
Quadro 30	Códigos descritivos agrupados do entrevistado 14 com características para formarem subcategorias emergentes.	166
Quadro 31	Códigos descritivos agrupados do entrevistado 15 com características para formarem subcategorias emergentes.	166
Quadro 32	Códigos descritivos agrupados do entrevistado 16 com características para formarem subcategorias emergentes.	166
Quadro 33	Códigos descritivos agrupados do entrevistado 17 com características para formarem subcategorias emergentes.	166
Quadro 34	Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 5.	166
Quadro 35	Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 6.	167
Quadro 36	Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 7.	167
Quadro 37	Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 8.	167

Quadro 38	Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 9.	167
Quadro 39	Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 10.	167
Quadro 40	Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 11.	168
Quadro 41	Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 12.	168
Quadro 42	Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 13.	168
Quadro 43	Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 14.	168
Quadro 44	Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 15.	168
Quadro 45	Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 16.	169
Quadro 46	Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 17.	169

LISTA DE TABELAS

		P.
Tabela 1	Grau de conhecimento do experto sobre os indicadores fornecidos para validar a Teoria Substantiva.	107
Tabela 2	Destaque dos cinco indicadores da Teoria Substantiva proposta.	108
Tabela 3	Valoração do grau de influência sobre cada uma das fontes de argumentação sobre a Teoria Fundamentada.	108
Tabela 4	Tabela padrão de resultados para serem comparados com os valores obtidos.	109
Tabela 5	Tabela quantitativa dos códigos obtidos a partir das 17 entrevistas.	115
Tabela 6	Avaliação do experto 1 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva.	174
Tabela 7	Avaliação do experto 2 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva.	174
Tabela 8	Avaliação do experto 3 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva.	175
Tabela 9	Avaliação do experto 4 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva.	175
Tabela 10	Avaliação do experto 5 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva.	175
Tabela 11	Avaliação do experto 6 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva.	175
Tabela 12	Avaliação do experto 7 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva.	176
Tabela 13	Avaliação do experto 8 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva.	176
Tabela 14	Avaliação do experto 9 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva.	176
Tabela 15	Avaliação do experto 10 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva.	176
Tabela 16	Avaliação do experto 11 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva.	176

Tabela 17	Valoração para os expertos consultados com seus indicadores	184
Tabela 18	Média ponderada para as cinco categorias	184
Tabela 19	Frequências acumuladas dos cinco indicadores	184
Tabela 20	Frequência relativa acumulada para todas as categorias	184
Tabela 21	Demonstração do ponto de corte obtido para cada indicador	185
Tabela 22	Demonstração do ponto de corte para determinar a categoria ou grau de adequação de cada indicador	185

LISTA DE FIGURAS

		P.
Figura 1	Fluxograma da metodologia desenvolvida sobre o processo ensino aprendizagem de Genética à luz da Teoria Fundamentada.	110
Figura 2	Relação hierárquica da subcategoria do entrevistado 1 evidenciando os “ramos” da hierarquia.	123
Figura 3	Relação hierárquica da subcategoria do entrevistado 2.	123
Figura 4	Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 3) e suas emersões a partir do conjunto de códigos.	124
Figura 5	A categoria “A falta de entendimento do conteúdo ocasiona um baixo rendimento” destaca-se das demais subcategorias do entrevistado 4.	125
Figura 6	Integração das categorias analíticas segundo o modelo paradigmático de análise proposto por Strauss e Corbin (1990) evidenciando a categoria central.	136
Figura 7	Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 5) e suas emersões a partir do conjunto de códigos.	170
Figura 8	Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 6) a partir do conjunto de códigos.	170
Figura 9	Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 7) a partir do conjunto de códigos.	170
Figura 10	Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 8) a partir do conjunto de códigos.	171
Figura 11	Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 9) a partir do conjunto de códigos.	171
Figura 12	Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 10) a partir do conjunto de códigos.	171
Figura 13	Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 11) a partir do conjunto de códigos.	171
Figura 14	Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 12) a partir do conjunto de códigos.	172
Figura 15	Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 13) a partir do conjunto de códigos.	172

Figura 16	Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 14) a partir do conjunto de códigos.	172
Figura 17	Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 15) a partir do conjunto de códigos.	173
Figura 18	Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 16) a partir do conjunto de códigos.	173
Figura 19	Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 17) a partir do conjunto de códigos.	173

SUMÁRIO

	P.
CONSIDERAÇÕES INICIAIS	16
CAPÍTULO 1	21
1 O ENSINO DE GENÉTICA: UM PANORAMA GERAL	21
1.1 O desenvolvimento do campo da Genética e a importância daquilo que é ensinado	26
1.2 As pesquisas sobre Ensino de Genética, Currículo e Livro didático	29
1.3 Estudos preliminares realizados sobre o Ensino de Genética	36
1.4 O Ensino de Genética e suas implicações	39
1.5 A importância do Ensino de Genética	41
1.6 Dificuldades do Ensino de Genética	43
1.7 Alguns ensaios sobre o Ensino de Genética fora do Brasil	48
CAPÍTULO 2	57
2. A TEORIA FUNDAMENTADA	57
2.1 Breve histórico da Teoria Fundamentada	58
2.2 O contexto histórico da Teoria Fundamentada	59
2.3 A Separação de Strauss e Glaser	62
2.4 Os pressupostos epistemológicos da Teoria Fundamentada	65
2.5 A Teoria Fundamentada (<i>Grounded Theory</i>)	69
2.6 A Amostragem Teórica	72
2.7 A Codificação	74
2.7.1 A Codificação Aberta	75
2.8 A Codificação Axial	76
2.9 A Codificação Seletiva	78
2.10 Definindo a questão da pesquisa	79
2.11 Definindo os elementos de estudo	79
2.12 O Trabalho: Baseado em comparações contínuas e sucessivas	80
2.13 Pesquisas realizadas no Brasil sobre Teoria Fundamentada	82
2.14 Novas Perspectivas da Teoria Fundamentada	89
2.15 Técnicas sugeridas para a análise da Teoria Fundamentada	91
2.16 O Mecanismo da Categorização	93
2.17 Marcação de Codificação	93
2.18 Hierarquia de Codificação	93
2.19 As Comparações	94
2.20 Desenvolvimentos no uso da Teoria Fundamentada	94
2.21 Em que consiste uma teoria?	96
2.22 Teoria Formal versus Teoria Substantiva	97
2.23 Definições Positivistas de Teoria	98
2.24 Definições Interpretativas de Teoria	99

CAPÍTULO 3	102
3. PERCURSO METODOLÓGICO	102
3.1 Local da Pesquisa	103
3.2 Coleta de Dados	103
3.3 Análise dos Dados	104
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	111
4.1 Analisando os dados: o que eles nos dizem?	111
4.2 Microanálise: Um mergulho nos dados	112
4.2.1 Fazendo a Codificação Aberta (das quatro primeiras transcrições)	112
4.3 Codificação Axial: Reunindo códigos em Subcategorias e Categorias	117
4.4 Codificação Seletiva: Quando a teoria ganha forma	131
4.5 Elaborando a Teoria substantiva	138
CONCLUSÕES	141
REFERÊNCIAS	144
APÊNDICES	157
APÊNDICE A: Transcrições de todas as 17 entrevistas de professores e alunos que participaram dessa pesquisa.	158
APÊNDICE B: Quadros demonstrativos dos códigos descritivos agrupados para formarem subcategorias emergentes.	164
APÊNDICE C: Organização hierárquica entre as subcategorias e seus ramos.	170
APÊNDICE D: Enquete para a segunda rodada do Método Delphi.	174
APÊNDICE E: Análise estatística do Método Delphi	184

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Trabalhar com pesquisa qualitativa é sempre muito difícil. Particularmente, sente-se uma grande aflição, pois minha formação inicial se apresenta totalmente desvinculada daquilo que está sendo proposto nesta tese. Imagine! Mestre em Genética Molecular e, de repente, vejo-me migrar para uma área desconhecida por mim! Angústias e inquietações se revelaram somente ao pensar em me especializar “fora” de minha área específica inicial.

Hoje, refletiria que migrar para outras áreas é um exercício de aprendizagem que requer maturidade e humildade intelectual, até porque todo e qualquer avanço rumo ao desconhecido gera inseguranças e incertezas, pois expõe o pesquisador a críticas. (MONTEIRO et al. 2009).

Na esteira desse pensamento, percebe-se que todo pesquisador, nas ciências qualitativas, mesmo que não se dê conta, narra o que vê, o que ouve e o que sente. Mas, infelizmente, nem sempre, talvez porque assim não aprendeu, deixa escapar em suas narrativas os seus conflitos, as suas incertezas e as suas inseguranças nos caminhos que percorre enquanto investiga.

Assim começa minha trajetória. Inicialmente me inscrevo para a seleção do Curso de Doutorado da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC) e após uma bateria de exames consigo ser selecionado para o referido curso e volto novamente a ser aluno. Agora as coisas são diferentes. Aliás, muito diferentes! Não me encontro mais envolto com instrumentos e variáveis, registro de dados, reagentes químicos, micropipetas, tubos de “ependorfs¹”, amplificador e sequenciador de DNA. Não colete amostras, não mais extraio DNA (algo que fazia rotineiramente durante o mestrado). Desta vez me encontro cercado por teóricos epistemológicos, rodeados por livros e artigos dos mais diferentes autores. Assim, vejo-me no olho de um furacão.

À medida que o curso transcorria, minhas aflições aumentavam cada vez mais. Cada dia que ouvia falar em Epistemologia, em Filosofia da Educação, em teóricos como Lakatos, Leontiev, Luria, Popper, Kuhn, Bachelard, Feyrabend, Vigotsky, Piaget², etc., causava-me grande temor. Como compreender tais teóricos? Como entender e interpretar novos conceitos, novos conhecimentos, sem uma base teórica que me permitisse fazer tais reflexões? Como

¹ Tubos usados para extração de DNA.

² Devido a minha formação, até então, nunca tinha ouvido falar na maioria desses teóricos.

dialogar com eles se minha formação inicial não me permitia? Esse era, inicialmente, o meu grande desafio. Percebia-se claramente que era como se estivesse pisando em um terreno de areia movediça e seria engolido a qualquer momento.

Ao mesmo tempo em que tinha essa impressão, novas perspectivas se faziam presentes. A partir do momento em que comecei a vasculhar e mergulhar nas entranhas do conhecimento consegui, ainda que inicialmente, a dissecar a mágica da ciência, e descobri duas coisas: o encontrar e o fazer ciência. E o fazer ciência em Educação também é mágico, também é apaixonante.

Hoje, percebe-se que a superação desses desafios contribuiu (e ainda contribui) fortemente para a minha formação. A nova visão de Ciência que tenho atualmente é diferente da visão de outrora. Agora olho para velhos problemas e tento ver neles novas soluções; o olhar sobre determinado objeto já não é mais o mesmo. O que parecia estático, agora já não é...

Começa-se, então, a entender que as Ciências Educacionais não vislumbram dados estatísticos e nem tampouco resultados quantificáveis. Vislumbra-se uma ciência que percebe que no conhecimento científico a verdade não está pronta e nem acabada, mas consiste sempre num processo de retroalimentação, de desconstrução, construção e reconstrução, porque os problemas, ao passo que são resolvidos, trazem novas problemáticas e novas possibilidades de aprofundamento. Compreende-se que a ideia de se fazer ciência em Educação é muito mais que se trancar em laboratórios e bibliotecas, com o pesquisador isolado do mundo exterior, com uma imagem típica e “com a qual nosso ensino lamentavelmente contribui, reduzindo a Ciência à transmissão de conteúdos conceituais e, se muito, treinamento em alguma destreza, deixando de lado os aspectos históricos e sociais” (GIL- PÉREZ, 1995).

Dessa forma, um novo horizonte se abre trazendo novas perspectivas. Gradativamente se entende que a trajetória de qualquer professor pesquisador em Educação (e porque não dizer em qualquer Ciência?) deve ser construída e calcada na mais absoluta clareza e exatidão. Assim, o caminho a ser percorrido deve ser traçado com definições claras, com metas e objetivos bem elaborados, com uma abordagem metodológica que privilegie um conjunto de ações que possam facilitar ao investigador chegar o mais próximo possível de seus resultados. Portanto, um conjunto de procedimentos bem elaborados e estruturados permitem ao professor conduzir com mais clareza o desenvolvimento de sua pesquisa.

Quem trabalha com pesquisa qualitativa sabe que há necessidade de profundas descrições, de interpretações. Os discursos precisam ser decodificados, as falas, organizadas em unidades de significados, pesquisador e pesquisado se fundem e criam proximidade que pode promover a reciprocidade. Os papéis se alternam, os personagens dialogam, novas percepções agregam-se a sentidos antigos. Cada fato novo precisa de muitos olhares. O que sempre foi já não é sentido como tal, as certezas já não são tão certas, os dados precisam de novas formas de coleta e organização.

Refletindo sob esse aspecto, percebe-se que as idas e vindas no decorrer da pesquisa precisam ser valorizadas pelo pesquisador, porque é a partir delas e através delas que ele poderá se autoconhecer e conhecer o outro, quando descreve o fenômeno que a ele se apresenta. Isto implica dizer que desde o primeiro momento em que se depara com um problema que investigará, ainda na primeira olhada, seu olhar está encharcado de carga ideológica, que o ajuda a conhecer a realidade social em que vive e descobrir seus segredos (SERRANO, 1994).

Mergulhado assim, nessa nova concepção de pensar, algumas inquietações surgem a partir de nossa prática docente e uma delas é a angústia que se sente ao ministrar a disciplina Genética para os alunos do Instituto Federal do Amazonas (IFAM).

No início de cada período letivo, aflige-nos ao ministrar tal disciplina, pois verifica-se que a grande maioria dos alunos do Curso de Licenciaturas em Ciências Biológicas (LCB) não consegue relacionar, interpretar, analisar, discutir e recriar o conhecimento que é aprendido em sala de aula. Essa condição se arrasta continuamente por vários e longos anos, com um nível de repetência e reprovação cada vez mais crescente na referida disciplina.

Constatou-se, consultando o Q-Acadêmico (software responsável por todas as atividades didático-pedagógicas do IFAM) que, de todas as disciplinas oferecidas no curso de LCB, aquela com maior nível de reprovação é a Genética Molecular.

Não se sabe exatamente o porquê de tal dificuldade. Talvez seja por esta disciplina apresentar um grau de raciocínio complexo exigindo do aluno um aporte teórico mais elevado, ou quem sabe, pelos alunos não apresentarem o que Ausubel chama de subsunçores ou pontos de ancoragem³ para que o conhecimento de Genética se torne realmente

³ A Aprendizagem significativa envolve a construção de novos significados e, na concepção de Ausubel (2003) para que ela aconteça em relação a um determinado assunto são necessárias três condições: o material instrucional, com conteúdo estruturado de maneira lógica; a existência, na estrutura cognitiva do aprendiz, de conhecimento organizado e relacionável com o novo conteúdo; a vontade e disposição do aprendiz de relacionar a nova informação com o conhecimento já existente. Esses conceitos estáveis e relacionáveis já existentes são chamados de subsunçores ou conceitos âncora ou ainda, conceitos de esteio.

significativo, ou mais ainda, pela falta de uma metodologia adequada que facilite o processo ensino e aprendizagem.

Vasculhando alguns teóricos ligados ao ensino de Genética, percebe-se que esta é uma das áreas de difícil compreensão para o Ensino de Biologia, devido à complexidade dos fenômenos a que se refere e à discussão sobre sua construção conceitual. Vários estudos mostram que os conceitos de Genética são difíceis de serem trabalhados, sendo apresentados de formas distorcidas para estudantes em diferentes níveis de ensino, incluindo o ensino universitário (LIMA et al., 2007; PAIVA; MARTINS, 2004), e também nos materiais didáticos (VILAS-BOAS, 2006).

No entanto, apesar da dificuldade de compreensão conceitual, a Genética tem ocupado grande espaço no debate biológico nas últimas décadas, tendo um grande número de realizações científicas, tais como pesquisas genômicas, clonagem, emprego de células-tronco e utilização de organismos transgênicos, divulgadas nos meios de comunicação em massa (LIMA et al., 2007). Dessa forma, as temáticas relacionadas à Genética ganharam novos espaços e passaram a fazer parte de um discurso presente na sociedade.

Várias pesquisas já foram realizadas com o objetivo de levantar e/ou analisar os conhecimentos e a compreensão que jovens estudantes têm sobre Genética (WOOD-ROBINSON et al., 1998; LEWIS, ano; WOOD-ROBINSON, 2000, entre outros). Os resultados dessas pesquisas foram preocupantes, pois revelaram que nem mesmo os conceitos básicos de Genética são compreendidos pelos estudantes ao final dos anos de escolaridade obrigatória.

Outros autores como Longden (1982) e Thomas (2000) também concordam que muitos problemas de aprendizagem de Genética são oriundos de uma compreensão inadequada da terminologia. Estas dificuldades, segundo esses autores, poderiam ser decorrentes de um ensino descontextualizado e baseado apenas na memorização.

Atualmente, sabe-se também que o conhecimento de Genética do público leigo é muito rudimentar. A análise bibliográfica de trabalhos, sobre populações norte-americanas e européias, revelam uma série de trabalhos e pesquisas realizados que concluem que o nível de alfabetização científica e/ou entendimento das ideias e dos processos da Genética Básica, entre os estudantes e a população em geral, é baixo (GRIFFITHS, 1993).

Banet e Ayuso (2003) destacam, por exemplo, o fato de que questões relativas ao genoma humano, à prevenção de doenças genéticas, aos alimentos transgênicos, entre outros, são tópicos presentes nos meios de comunicação sobre os quais os estudantes geralmente

desejam saber mais. Estes são, além disso, temas sobre os quais pairam suspeitas e confusões, diante das quais o conhecimento dos estudantes sobre Genética se torna particularmente importante para seus posicionamentos conscientes e críticos frente às implicações sociais, políticas, econômicas e éticas dos desenvolvimentos neste campo do conhecimento.

Dessa maneira, percebe-se o grau de relevância da disciplina em questão. Portanto, é imprescindível estudar, buscar alternativas, meios e estratégias que possam cada vez mais facilitar o processo ensino aprendizagem da referida disciplina.

Sendo assim, diante de tal panorama, investigou-se o seguinte problema científico: Que Teoria Substantiva pode ser construída para contribuir com o processo ensino e aprendizagem de Genética no curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas do IFAM?

A partir dessa inquietação, levantou-se a seguinte tese: O desenvolvimento de uma Teoria Substantiva, tendo como pressuposto epistemológico a Teoria Fundamentada, poderá contribuir no processo ensino aprendizagem de Genética no curso de LCB do IFAM.

O objetivo geral que norteou essa tese foi: Desenvolver uma teoria substantiva que contribua no processo ensino e aprendizagem de Genética no curso de LCB do IFAM. Para que tal objetivo fosse alcançado, realizou-se um estudo capaz de relacionar as pesquisas sobre o ensino de Genética, seus problemas de aprendizagem e uma proposta de Teoria Substantiva baseada na Teoria Fundamentada dos Dados.

Além da introdução e das conclusões essa tese está organizada em quatro capítulos. O primeiro, destaca as considerações gerais sobre o ensino de Genética: um panorama geral e em seguida discute os estudos preliminares sobre o ensino de Genética. O segundo, reflete sobre a Teoria Fundamentada comentando sua origem e contexto histórico, a separação de Glaser e Strauss (os fundadores da teoria) e seus pressupostos epistemológicos. O terceiro, discorre sobre os procedimentos metodológicos, evidenciando os três tipos de categorização que nos levaram à elaboração da Teoria Substantiva e finalmente sua validação através do método Delphi. O quarto, traz os resultados obtidos a partir desse estudo.

CAPÍTULO 1

A aprendizagem na ciência é como o de uma nova língua, os conceitos e termos específicos devem pouco a pouco entrar na vida diária do aluno e, por isso, não podem ser vulgarizados com o objetivo de uma mera memorização escolar. (G.C.F. Neto)

1 O ENSINO DE GENÉTICA: UM PANORAMA GERAL

A educação, como um todo, faz com que o indivíduo esteja apto a atuar na sociedade, nas mais diferentes esferas políticas e sociais. Compartilhando desta ideia Behrens (2003) ressalta que um dos grandes méritos deste século é o fato de os homens terem despertado para a consciência da importância da educação como necessidade preeminente para viver em plenitude como pessoa e como cidadão na sociedade.

Da mesma forma Sacristán e Pérez-Gómez (1996, p.35) afirmam que

[...] o aprendizado é um processo fundamental da vida humana, com implicações e pensamentos tanto quanto emoções, percepções, símbolos, categorias culturais, estratégias e representações sociais. Embora descrita frequentemente como um processo individual, a aprendizagem é também uma experiência social com vários companheiros (pais, professores, colegas...).

Num mundo no qual os meios de comunicação de massa divulgam as versões mais convenientes dos fatos, é necessário um espaço onde os sujeitos adquiram conhecimentos que os capacitem a participar das discussões, em que construam suas opiniões e identidades. Entende-se ser a escola um desses locais e, portanto, ela deveria formar cidadãos críticos e conscientes. Trata-se, portanto, de capacitar o educando para compreender fenômenos e fatos, mais especificamente, da Biologia, para que, simultaneamente, adquira uma visão crítica que lhe possibilite usar sua instrução nessa área do saber. É o que determinam as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006): “[...] Todos devem aprender Ciência

como parte de sua formação cidadã, que possibilite a atuação social responsável com discernimento diante de um mundo cada dia mais complexo”. (BRASIL, 2006, p.12).

Dentro dessa perspectiva, a Genética é um campo de estudo que permeia questões educacionais, morais, tecnológicas e de saúde. O século XX presenteou a humanidade com descobertas que possibilitaram a identificação e descrição hereditária de doenças ainda desconhecidas no cenário biomédico (GRIFFITHS et al., 2001). Autores como Ayuso e Banet (2002) colocam que há duas décadas os professores já apresentavam preocupação com o ensino de Genética, o que levou à procura por metodologias que facilitassem o ensino desta disciplina.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) enfatizam que o estudo da Biologia precisa ser reformulado para que novas visões, principalmente nos conteúdos relacionados à Genética, sejam abordadas em sala de aula (BRASIL, 2000). O mesmo documento prioriza a necessidade de ensinar a descrição do material genético em sua estrutura e composição relacionando com a atualidade.

Com o passar dos anos, e os avanços tecnológicos, a Genética acabou se tornando ferramenta para várias áreas que hoje são de suma importância para nós. A exemplo disso, tem-se a Biotecnologia, que tenta criar mecanismos que auxiliem as mais variadas áreas, como por exemplo, a Medicina, a Química Industrial, e, até mesmo, a Agricultura, utilizando-se de manipulação de genes, mutação, conhecimento e análise de cariótipo, recombinação gênica e demais ferramentas que a Genética disponibiliza. É nessa conjuntura, diga-se, tão midiática, hoje, que está envolvida a Genética, tópico tão discutido pelos meios de comunicação acerca de suas transformações, descobertas e progressos que tanto vêm sendo feitos pelos cientistas que trabalham com a mesma.

Pensando dessa forma, aprender Genética é base para o entendimento de questões que, hoje, estão nos mais variados meios de comunicação como, por exemplo, a importância do DNA na transmissão das características hereditárias, a descoberta e localização de genes que predisõem à formação de determinados tumores, uso terapêutico de células tronco, melhoramento animal e vegetal, entre tantos outros (GRIFFITHS et al., 2001). Nesse sentido, Temp et al. (2011) afirmam que os conceitos de cromossomos, localização e suas funções precisam ser bem compreendidos, pois estão relacionados a outras definições como genes, cromossomos homólogos, hereditariedade, cariótipo, identificação do sexo, presença de síndromes, entre outros.

No entanto, o que se percebe é que a imagem da ciência – e dentro dela, a Genética – veiculada nas escolas, na maioria das vezes, é abordada como um produto acabado e inquestionável, isto é, sustentada apenas na transmissão de informações, na apresentação de conceitos, fenômenos, na descrição de espécimes e objetos. Essa ciência, apresentada de maneira estática e sem contradições, não tem nada a ver com aquilo que está sendo apresentado pela mídia frequentemente (CASAGRANDE, 2006). Assim, o que se percebe é a existência de alunos incapazes de relacionar estes assuntos (veiculados na mídia) ao conhecimento sistematizado obtido na escola, o que dificulta o processo de aprendizagem.

Essa afirmação acima é perceptível na argumentação de Nascimento (2003) quando afirma que os conteúdos de Genética, apesar de atrair a atenção dos alunos, não são compreendidos por diferentes motivos: vocabulário muito específico, excesso de termos técnicos, apresentação apenas cognitiva e criação de barreiras para o aprendizado pela falta de interação entre professores e estudantes. Além disso, segundo Silveira (2008), o ensino de Genética envolve o contato dos alunos com inúmeros conceitos que, muitas vezes, são bastante conflitantes com as explicações construídas pelo senso comum sobre os fenômenos genéticos.

Por outro lado, o ensino de Genética necessita que o aluno tenha condições de formar uma rede de conceitos que envolvam a Biologia Molecular, a Bioquímica, cálculos elementares de probabilidade e uma série de exceções relacionadas à produção e aplicabilidade do conhecimento biológico. Assim, percebe-se que para resolver exercícios que envolvem resolução de problemas de Genética, falta ao aluno alguns desses conceitos citados acima, tornando insolúvel determinado problema ou levando a uma resolução mecânica por aproximação, criando com isto obstáculo a uma aprendizagem significativa para ele (SILVEIRA, 2008).

Cabe ao ensino de Genética, socializar, não apenas os conhecimentos produzidos por ela, como também, o percurso dessa produção. Assim, o ensino de Genética pode contribuir para a alfabetização científica, evitando, no entanto, dogmatizar seus conceitos, conforme alerta-nos Griffiths (1993). O referido autor sugere que a Genética deve ser abordada de forma questionadora, salientando que, para que não fiquemos passivos diante de tantas discussões, não só na área científica, tem-se que estar bem informados. Porém, apenas a informação não é suficiente, há que se questionar a aplicação dos conhecimentos de Genética e os procedimentos envolvidos na sua construção. Para tanto, é preciso compreender seus conceitos básicos para analisarmos e discutirmos conscientemente.

A revisão bibliográfica, em didática da Genética, realizada por Bugallo (1995) aponta como dificuldades para o ensino, o uso de uma terminologia superficial e ambígua, sendo encontrada nos livros textos de forma equivocada. Há falta de esclarecimento e relações específicas sobre os conceitos de gene, alelo, zigoto, gameta entre outros, que além de proporcionar uma fragmentação no aprendizado, gera uma série de concepções alternativas sobre o tema.

As dificuldades dos alunos com a linguagem da Genética são, em particular, referidas e atribuídas ao fato dela ser uma área caracterizada por um vasto e complexo vocabulário, vocabulário este que acarreta na falta de compreensão e diferenciação dos conceitos envolvidos. Além disso, as próprias expressões matemáticas usadas neste contexto são, muitas vezes, alvo de confusões com os alunos, até porque os símbolos respectivos nem sempre são usados consistentemente por professores e autores de livros didáticos.

Em síntese, percebe-se que o conteúdo de Genética é problematizador porque envolve o saber matemático (cálculos de probabilidade), capacidade de interpretação de textos, conhecimentos químicos e biológicos. Desta forma, é frequente a desmotivação do aluno frente aos novos desafios que enfrentará para apreender o tema por não conseguir realizar estas interações necessárias para o entendimento do mesmo.

Segundo Ayuso e Banet (2002), por meio do ensino da Genética, deve-se proporcionar aos alunos um marco conceitual e elementar para a localização, a transmissão e as mudanças das características hereditárias. Isto contribuirá para que os aprendizes compreendam melhor o significado de certos fenômenos biológicos importantes, como a divisão celular ou a reprodução dos seres vivos. No entanto, alguns pesquisadores (LEWIS; WOOD-ROBINSON, 2000) têm indicado que o processo de ensino e aprendizagem nessa área vem apresentando dificuldades.

Percebe-se esse fenômeno no entender de Leite (2004), quando afirma que o ensino de Genética se desenvolve a partir de uma postura fragmentada, a-histórica e linear na apresentação dos conceitos aos estudantes que, apesar de demonstrarem interesse por temas ligados à Genética, apresentam pouca compreensão sobre os mesmos. E essa falta de compreensão dos conteúdos pode ser atribuída à centralização do uso do livro didático, que muitas vezes apresentam problemas como o de dar ênfase exacerbado em termos técnicos, conceitos e definições. Destaca-se também a fragmentação de conteúdos e pouca referência à história do desenvolvimento do conhecimento científico, como também a apresentação de

exemplos que estão distantes da realidade do aluno, sendo dificilmente imaginável, o que normalmente desestimularia a aprendizagem.

Para Moreno (2003), apesar dos livros-texto apresentarem um papel fundamental como base do conhecimento, já não satisfazem totalmente as reais necessidades do ensino em Genética, devido a sua natureza linear e pouco experimental.

Da mesma forma, Lima et al. (2007), em uma pesquisa sobre a compreensão dos conceitos de DNA, gene e cromossomo, entre alunos do ensino médio, identificaram, no grupo pesquisado, um baixo nível de compreensão desses conceitos, assim como, pouca relação entre eles e outros conceitos como proteínas e enzimas.

Banet e Ayuso (2003) destacam, por exemplo, o fato de que questões relativas ao genoma humano, à prevenção de doenças genéticas, aos alimentos transgênicos, entre outros, são tópicos presentes nos meios de comunicação sobre os quais os estudantes geralmente desejam saber mais. Estes são, além disso, temas sobre os quais pairam suspeitas e confusões, diante dos quais o conhecimento dos estudantes sobre Genética se torna particularmente importante para seus posicionamentos conscientes e críticos frente às implicações sociais, políticas, econômicas e éticas dos desenvolvimentos neste campo do conhecimento.

Entretanto, na área de Genética, para compreender as inovações, é importante o conhecimento de conceitos básicos. Esta compreensão é necessária tanto ao professor quanto ao aluno, já que temas desta área estão cada vez mais presentes no cotidiano das salas de aula (ROSA, 2011). Sobre essa situação, é assegurado considerar o que afirma Giacóia (2006) que, em vista da importância da Genética para alfabetização científica dos estudantes, fica evidente e indiscutível, a melhoria das técnicas de ensino de Genética.

A expectativa é a de que os conceitos necessários para a compreensão dos novos rumos da Genética sejam adquiridos na sala de aula, por meio de práticas que contemplem a investigação científica e o estudo dos problemas atuais para discussão dos aspectos éticos a eles relacionados. De acordo com Lorenzetti (2000), para se posicionar diante dos questionamentos fornecidos pelos avanços científicos e tecnológicos da Genética, os cidadãos dependem de uma base de conhecimento, que deve ser fornecida na escola. A capacidade de entender tais debates é, hoje, tão importante quanto o saber ler e escrever.

Dessa forma, entende-se que o ensino da Genética ganha uma nova meta: proporcionar o conhecimento científico e tecnológico à imensa maioria da população escolarizada, de modo que efetivamente se incorpore no universo das representações sociais e se constitua como cultura (FRANCISCO, 2005).

Assim, acredita-se que para se entender os conteúdos genéticos, faz-se necessário que sejam ultrapassados os fatores limitantes na atividade pedagógica que são: a abordagem fragmentada e descontextualizada dos tópicos, o livro didático como único recurso didático-metodológico e o estudo da Genética mendeliana em detrimento da Genética moderna. Tal superação pode estar associada a uma dinâmica de aula capaz de estimular o interesse dos alunos, de instigá-los a resolver os problemas que devem emergir das próprias atividades, organizadas e orientadas pelo professor para a compreensão de um conceito e dos procedimentos envolvidos. Desta forma, será proporcionado o confronto entre as concepções dos alunos e os conceitos científicos no assunto que está sendo tratado, e a possibilidade também da inserção de temáticas atuais (JUSTINA, 2001).

Têm sido bastante comuns comentários positivamente expressos por professores relatando sobre experiências bem-sucedidas em se tratando da utilização da Genética, mais especificamente, a Genética Humana em sala de aula, visto que, dessa forma, o aluno se torna mais interessado devido à maior facilidade de contextualizar o que se ensina (CAMARGO; INFANTE-MALACHIAS, 2007).

Os surpreendentes avanços da Genética e a necessidade crescente de tomadas de decisões em ações relacionadas aos mesmos colocam o ensino de Genética em uma posição de destaque, com importantes implicações nas questões sociais e éticas (MELLO et al., 2000).

1.1 O desenvolvimento do campo da Genética e a importância daquilo que é ensinado

Dawson e Soames (2006) estudaram os efeitos que a educação biotecnológica causa na compreensão e nas atitudes sobre processos biotecnológicos de estudantes do ensino secundário australiano. Os pesquisadores verificaram que os alunos aumentavam seus conhecimentos no decorrer do processo de ensino, mas o mesmo não ocorria com as mudanças de atitude. Observando mais atentamente o trabalho desses dois autores, foi possível verificar que os alunos dificilmente mencionam a existência de microrganismos e plantas como clones e conhecem poucos alimentos geneticamente modificados comercializados em seu país e raramente associam Engenharia Genética com células-tronco, teste com embriões ou pesquisas envolvendo microrganismos.

Há ainda, entre outros trabalhos presentes na literatura, o trabalho de Lewis e Wood-Robinson (2000), que, ao investigarem os conhecimentos de Genética que os alunos apresentavam ao final da educação compulsória, verificaram que os estudantes possuem uma

pobre compreensão do processo pelo qual a informação genética é transferida e uma falta de conhecimento básico sobre as estruturas envolvidas, como genes, cromossomos e célula.

Franzolin (2012) diz que se olharmos para o desenvolvimento da área de Genética, pode-se verificar que ela vem passando por um constante desenvolvimento. Por exemplo, o conceito de gene tem adquirido diferentes versões ao longo de seu desenvolvimento e dentro de cada uma das subdisciplinas da Biologia que passam a utilizá-lo (FLODIN, 2009).

O sequenciamento do genoma tem propiciado uma nova visão do DNA para o século XXI. Hoje se conhece, por exemplo, a abundância de transposições proporcionada pela mobilidade do DNA, pelas quais fragmentos de uma molécula, chamados de elementos móveis ou transponíveis, podem ser rearranjados em outros locais do genoma. Esse conhecimento traz consequências não só aos conhecimentos mais relacionados à área da Genética, mas também a outras áreas, tais como a Evolução. Enquanto anteriormente considerava-se as mutações geradas por erros de replicação, que geram a alteração de pares de nucleotídeos, como a principal causa da evolução das proteínas, hoje já é amplamente aceito que isso se deve muito mais aos rearranjos dos éxons do DNA. Ademais, atualmente sabe-se que a transferência de DNA pode ocorrer não somente entre uma geração e outra, mas horizontalmente, entre diferentes organismos, ou ainda, que pode haver a troca de DNA entre organelas celulares originadas por simbiose (SHAPIRO, 2010).

Outro campo de desenvolvimento da Genética refere-se às tecnologias geradas em decorrência de sua aplicação. Nos últimos anos, pesquisadores da área de ensino de Biologia vêm se preocupando com o ensino de tópicos relacionados à Biotecnologia atrelada à Genética. Ao procurar verificar como os conhecimentos referentes à aplicação da Genética são encontrados nos livros didáticos, Xavier, Freire e Moraes (2006) se mostram preocupados com a ausência desses conteúdos nos livros didáticos, assim como outros pesquisadores, Martínez-Gracia e Gil-Quílez (2005), Pedrancini et al. (2007), Pedrancini et al. (2008) e Usak et al. (2009), também se mostram preocupados com a necessidade desses conteúdos serem abordados com qualidade nesses materiais escolares.

Bonzanini e Bastos (2005), ao estudarem as concepções de alunos do Ensino Médio sobre clonagem, organismos transgênicos e Projeto Genoma, defendem que, pelo fato de tais temas estarem cada vez mais presentes na mídia e pela possibilidade de eles estarem relacionados a decisões a serem tomadas pelas pessoas na sociedade, faz-se necessário abordá-los nas escolas.

Por outro lado, Bizzo (1995, 1998b) também aponta que questões em torno da clonagem e da programação genética de organismos trazem de volta temas polêmicos, como a Eugenia. Ademais, como afirma Dougherty (2009), com o advento do Projeto Genoma Humano, características que antes se julgavam simples, determinadas apenas por um par de genes, hoje são consideradas complexas. Tanto para Bizzo (1998b) como para Dougherty (2009), não basta mais dominar problemas matemáticos envolvendo a genética mendeliana para que os estudantes entendam suas características e questões que a envolvem. É preciso que os alunos compreendam que não há mais uma simples relação entre genótipo e fenótipo e que suas características são determinadas por fatores desenvolvimentais, ambientais e pela interação entre os genes. Isso evidencia que novas demandas são exigidas no ensino de Genética, esperando-se que ocorra o ensino e a aprendizagem de temas atuais relacionados à área (Franzolin, 2012).

A autora, citada anteriormente, afirma que dentre os trabalhos acadêmicos sobre o ensino de Genética, diferentes autores apresentam variadas concepções sobre os conteúdos que consideram básicos a serem ensinados. Ayuso e Banet (2002), ao propor alternativas para o ensino de Genética na educação secundária, dizem que o tempo é um elemento necessário para que os alunos realmente aprendam sobre a herança biológica e conquistem modificações substanciais em suas habilidades intelectuais. Desse modo, consideram que os conteúdos devem ser selecionados de forma mais crítica e fundamentada, levando-se em conta sua utilidade formativa e tendo como preocupação maior o alcance da qualidade de aprendizagem em vez da quantidade. Assim, concorda-se com Franzolin (2012), quando argumenta que sendo a Genética uma área cujos conteúdos se encontram em constante expansão e tendo pesquisadores evidenciado dificuldades apresentadas pelos alunos para compreendê-la, torna-se importante refletir sobre o que ensinar e como ensinar.

Ainda, conforme mencionado, outro ponto importante a se considerar quando se pensa em refletir sobre o que e como se ensina Genética, é sobre a atuação dos livros didáticos. Apesar da dificuldade de encontrar na literatura trabalhos mais atuais que se preocupem em verificar qual é a importância do livro didático na determinação do que é hoje em dia ensinado pelo professor, é possível localizar algumas menções sobre a existência de influência desses materiais sobre o que é ensinado nas escolas, tanto no Brasil como em outros países. De toda forma, esse tipo de material é adotado por muitas escolas e se espera que ele tenha alguma finalidade relevante para o processo de ensino e aprendizagem do aluno, o que justifica se preocupar com sua qualidade e com o que ensina. Preocupados com os atributos

de tais materiais, tanto pesquisadores como entidades governamentais e associações vêm desenvolvendo análises desses livros sobre diversos aspectos. Vários pesquisadores têm encontrado elementos que merecem ser melhorados nesses materiais, inclusive na área de Genética (CASTÉRA et al., 2007; EL HANI et al., 2007; ESCRIBANO; SAHELICES, 2004; GERICKE; HAGBERG, 2007; MELO; CARMO, 2009; NASCIMENTO, 2005; PITOMBO; ALMEIDA; EL HANI, 2007; XAVIER; FREIRE; MORAES, 2006).

1.2 As pesquisas sobre Ensino de Genética, Currículo e Livro didático

Franzolin (2012) realizou uma pesquisa bibliográfica em periódicos estratificados pela Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) como Qualis A, ano base 2007, (lista disponível em <<http://qualis.capes.gov.br/webqualis>>), já que são periódicos reconhecidos pela comunidade científica, pela qualidade de seus trabalhos. Foram consultados os periódicos *Biochemistry and Molecular Biology Education*, *Ciência e Educação (UNESP)*, *Enseñanza de las Ciencias*, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, *Research in science & technological education* e *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*.

A autora citada, procurou conhecer os trabalhos mais recentes, publicados num período de 12 anos (janeiro 1999 – fevereiro 2011). Nesses periódicos foram encontradas 40 publicações a respeito do ensino de Genética na faixa etária correspondente ao Ensino Médio. A maioria delas, 65%, relata atividades e intervenções didáticas testadas para o ensino de Genética, mencionando geralmente resultados positivos.

Ainda, essas inovações consistiam desde conjuntos de práticas e metodologias envolvidas em projetos ou em cursos (em dois casos específicos de formação de professores) até elementos específicos, como jogos, atividades práticas para laboratórios, mídias e dinâmicas. Esses trabalhos revelaram uma preocupação dos pesquisadores de vários países em desenvolver alternativas que propiciem a aprendizagem no ensino de Genética e Biologia Molecular.

Outros trabalhos (15% dos encontrados) se concentram em compreender as concepções dos alunos, são eles: Dawson e Soames (2006), Pedrancini et al. (2007), Pedrancini et al. (2008), Usak et al. (2009), Guimarães, Carvalho e Oliveira (2010), com relação a estudantes do ensino básico, e Šorgo e Ambrožič-Dolinšek (2011) especificamente sobre professores de Biologia. Há também trabalhos com temas diversos, como o de Pedrancini, Corazza e Galuch (2011), sobre o processo de aprendizagem de conhecimentos

sobre hereditariedade; o de Kist e Ferraz (2010), sobre como os professores compreendem as interações entre Ciência, tecnologia e sociedade, o qual traz elementos relacionados ao ensino de Biotecnologia; e o trabalho de Melo e Carmo (2009), que faz uma análise das publicações científicas relacionadas às pesquisas sobre ensino de Genética e Biologia Molecular no Ensino Médio brasileiro. Tais trabalhos trazem elementos interessantes para discutir o ensino de Genética.

Nesse levantamento, Franzolin (2012) afirma que poucos trabalhos enfatizam a questão curricular, entre eles o trabalho de Ayuso e Banet (2002). Tais autores sugerem critérios para a seleção e sequenciamento de conteúdos para o ensino de Genética na educação secundária. Esses critérios foram desenvolvidos com base em vários trabalhos publicados na literatura sobre as concepções dos estudantes. Estão ainda apoiados em resultados de vários anos de investigação em aula sobre o ensino e a aprendizagem do tema. Os autores basearam-se principalmente no pressuposto já existente na literatura de que os alunos aprendem a partir dos conhecimentos que já possuem. Ademais, consideraram que a seleção de conteúdos deve transcender ao ensino disciplinar e propedêutico, contemplando o contexto cotidiano em que os alunos enquanto cidadãos utilizarão suas aprendizagens. Julgam, também, que a articulação dos conteúdos deve ir além da memorização.

Quanto à disponibilidade de outros trabalhos sobre o currículo de Genética, podem-se mencionar os resultados encontrados na pesquisa de Melo e Carmo (2009). Esses autores analisaram basicamente artigos publicados em periódicos brasileiros destinados principalmente às pesquisas em ensino de Ciências e anais de eventos científicos na área, bem como artigos de fontes diversas disponíveis on-line, publicados entre os anos de 1999 e 2008. O estudo encontrou mais artigos no periódico *Revista Genética na Escola*, sendo a especificidade do periódico um dos prováveis motivos. Entretanto, nas demais publicações analisadas, os autores consideraram que as publicações relacionadas ao ensino de Genética e Biologia Molecular para o Ensino Médio eram poucas. Dos 32 artigos publicados pela *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*, por exemplo, 3 eram específicos sobre esse tema. Dos 85 trabalhos encontrados por Melo e Carmo (2009), seis eram relacionados a questões curriculares. Embora os autores não mencionem quais são esses seis trabalhos encontrados, afirmam que eles sugerem principalmente a contextualização do conhecimento ensinado, e também propõem a incorporação de temas relevantes e atuais ao currículo. Dentre os temas mencionados estão alguns relacionados à Genética Humana, tais como Projeto Genoma e câncer, e outros veiculados diariamente na mídia, tais como

clonagem, manipulação do DNA, teste de DNA, alimentos transgênicos e procedimentos tecnológicos ligados a tais temas, como o DNA recombinante.

Uma forte tendência foi percebida quanto à associação da Genética com a Biologia Molecular, visando à facilitação do ensino e aprendizagem de alguns tópicos relacionados a ambas as áreas. Não é possível afirmar com certeza, mas, pela interpretação da descrição apresentada por Melo e Carmo (2009), as publicações por eles analisadas apresentariam as convicções de seus próprios autores sobre a importância dos conteúdos sugeridos.

Baseando-se em evidências observadas em suas próprias experiências e em descrições presentes na literatura, Camargo e Infante-Malaquias (2007) sugerem alguns tópicos a serem trabalhados no ensino de Genética. Dentre eles está a abordagem do padrão de herança monogênica como um dentre os vários padrões de herança de caracteres humanos, e não como uma regra geral. Desse modo, julgam importante mencionar que há outros tipos de padrões de herança e reforçar a influência de fatores ambientais, e não apenas genéticos, na expressão das doenças, evitando-se, portanto, o determinismo genético. Estes autores sugerem também a desmitificação de certos conceitos que os alunos possam ter, como por exemplo, quando consideram que a reprodução sexuada não ocorre em vegetais e que os cromossomos sexuais só existem em células sexuais e humanas.

Além das pesquisas bibliográficas citadas até o momento, obtiveram-se também algumas outras publicações, por indicações e fontes diversas, especificamente sobre a questão do currículo de Genética. Dentre elas estão os trabalhos de Dougherty (2009 e 2010). Ao analisar os parâmetros curriculares estaduais estadunidenses, Dougherty (2010) verificou que somente 10 a 15% desses documentos especificam que os alunos devem aprender características genéticas complexas e que, portanto, esse conteúdo é raramente ensinado nas escolas. O pesquisador considera esses resultados problemáticos diante do contexto atual, em que se tem um número crescente de testes genéticos disponíveis, inclusive diretamente ao consumidor, ou em que estudantes precisam aprender a compreender como herança e riscos diferem entre características complexas e características monogênicas. Segundo esse pesquisador, o ensino de Genética se mantém focado em características monogênicas não só no ensino secundário, mas também no Ensino Superior (DOUGHERTY, 2009).

Em trabalho mais recente, publicado por Dougherty et al. (2011), descreveram a elaboração de uma lista de conceitos considerados essenciais para a alfabetização Genética e para a compreensão dos alunos da High School por uma equipe de especialistas em Genética, ensino de Biologia e currículo ligada à Associação Americana de Genética Humana (The

American society of human genetics (ASHG)). Nessa lista, havia conhecimentos relacionados à cinco áreas conceituais, a saber: natureza do material genético, padrões de herança, expressão gênica e sua regulação, variação genética e evolução. Essa lista foi elaborada para ser utilizada como base de comparação durante uma pesquisa que procurou avaliar os parâmetros curriculares (standards) de todos os estados dos Estados Unidos e do Distrito de Columbia. O estado de Michigan se destaca como o estado que teve maior pontuação na análise, com 15 dos 19 conceitos avaliados considerados como adequadamente contemplados por seu currículo. Entretanto, considerando em conjunto os resultados de todos os documentos analisados, apenas 5 dos 19 conceitos considerados essenciais foram avaliados como adequados quanto à sua clara apresentação. A maior parte dos conceitos foi considerada, quanto à sua abordagem, como inadequada e dois como ausentes, já que eram raramente encontrados nos documentos. Entre os adequados estavam aqueles relacionados à natureza do material genético, à herança mendeliana e à evolução. Entretanto, entre aqueles raramente contemplados pelos documentos estavam os que tratavam de características complexas. Dougherty (2010) ainda defende a não-manutenção da sequência histórica nos programas de ensino, e sim, a introdução de características humanas complexas comuns no lugar do ensino de características monogênicas raras. Para tanto, suas pesquisas já incluem o teste de um novo currículo para verificar o impacto de uma proposta com tais características na educação estadunidense.

Outro trabalho encontrado relacionado ao currículo na área foi o de Bizzo e El-Hani (2009), que discutem a frequente abordagem dos conteúdos de Genética anteriormente ao conteúdo de Evolução. Segundo os autores, essa ordenação decorre de uma suposta justificativa de base histórica. Isso significa que adeptos da precessão dos conteúdos de Genética aos conteúdos de Evolução acreditam que Charles Darwin poderia ter desenvolvido um sistema de ideias muito mais próximo da chamada Teoria Sintética caso tivesse conhecido os resultados de Gregor Mendel. Desse modo, os alunos enfrentariam uma situação mais vantajosa do que aquela experimentada por Darwin, se a escola lhes proveesse uma base sólida de Genética, já que esta lhes propiciaria conceber modelos evolutivos não concebidos pelo próprio Darwin. Discordando de tais argumentos, os autores explicam em seu trabalho como possivelmente teria surgido essa crença e apresentam principalmente algumas evidências que possibilitam seu questionamento. Baseando-se em dados coletados em fontes estudadas, eles apresentam evidências que apoiam a hipótese de que Darwin conhecia a proporção 3:1 e supostamente os resultados dos experimentos com ervilhas de Mendel. Entretanto, o que teria

impedido Darwin de progredir em sua teoria evolutiva seriam razões epistemológicas, já que havia diferenças teóricas básicas entre as suas ideias e as de Mendel. Mendel se embasava na ideia da pré-formação, utilizando um modelo de herança dura, em que as variações se mantêm de geração para geração, sendo transmitidas através de fatores que ficam estocados discretamente ou se expressando. Já Darwin se apoiava na epigênese, utilizando um modelo “herança mole”, em que as variações são alteradas e transmitidas por gêmulas, podendo se misturar nos indivíduos e serem modificadas pelo ambiente. Além disso, ambos estavam preocupados com problemas diferentes. Darwin queria saber como surgem novas características, mas não conseguiria ver resposta para essa questão nos resultados de Mendel, que apenas explicavam como a integridade das características era mantida ao longo das gerações. Portanto, para os autores, o conhecimento dos resultados de Mendel por Darwin não garantiria que este último desenvolvesse uma teoria evolutiva mais complexa, pois ambos estavam apoiados em bases teóricas diferentes sobre a influência de fatores internos e externos na determinação dos organismos. Do mesmo modo, o fato de os estudantes conhecerem os trabalhos de Mendel sobre herança pode não garantir a compreensão da compatibilidade de suas ideias com as de Darwin, algo que demorou décadas para ocorrer historicamente. Trata-se, dessa maneira, de um processo complexo, difícil de ser reconstruído no ambiente escolar. Portanto, para Bizzo e El-Hani (2009), a precessão do ensino de Genética ao ensino de Evolução não garantiria a compreensão da relação entre ambos. Para favorecer o vínculo entre Genética e Evolução, seria importante abordar mais aspectos relacionados à macroevolução com a ajuda de conhecimentos sobre Paleontologia e o tempo geológico, os quais mencionam serem pouco considerados até mesmo no Ensino Superior. Para os autores, deixar para ensinar Evolução ao final do curso, ainda mais com as restrições temporais do curso de Biologia, poderia fazer com que os conhecimentos dessa área não auxiliassem na compreensão de outros tópicos, como a diversidade biológica, e os alunos passassem a aprendê-la apenas como uma lista de táxons desconexos.

Um trabalho mais antigo, mas que estuda questões relacionadas ao currículo de Genética no contexto estadunidense, é o de Bridgforth (1993). Diante de evidências de que os alunos estavam deixando o ensino secundário com apenas conhecimentos básicos sobre uma ou outra “doença” genética, a autora defende a importância de se ensinar sobre tais anomalias, principalmente as quatro mais frequentes no país: fibrose cística, doença de Tay-Sachs, anemia falciforme e talassemia. Apesar da importância dos trabalhos acima mencionados, é

possível notar que há uma carência na literatura de investigações relacionadas ao currículo de Genética.

Quanto ao levantamento bibliográfico realizado por Melo e Carmo (2009), dos 85 artigos encontrados pelos autores, foram identificados seis sobre o tema. Em proporção, a quantidade de artigos encontrada por esses autores foi menor, mas o número absoluto é o mesmo. Aqui, novamente, os autores não citam quais foram as obras encontradas. Dos seis artigos encontrados no levantamento bibliográfico realizado na presente pesquisa, foi possível verificar que a análise de conteúdos de Genética em livros didáticos vem sendo realizada com diferentes enfoques. Xavier, Freire e Moraes (2006) tinham como objetivo verificar qual era o padrão de atualização dos conteúdos apresentados nos livros de Biologia brasileiros. Os resultados dessa pesquisa mostraram que os livros didáticos não estão atualizados com conteúdos necessários para a compreensão de informações relacionadas ao avanço do conhecimento da chamada Nova Genética. Os autores apontam a necessidade de reformulação e atualização desses materiais com textos modernos que propiciem mudanças conceituais.

Outro trabalho ligado à área de Biotecnologia é o de Nascimento (2005). A autora realiza em seu trabalho uma análise do discurso de dois textos sobre clonagem, sendo um deles um texto de divulgação científica e o outro, derivado do primeiro, um texto de livro didático brasileiro destinado à 7ª série do Ensino Fundamental. Utilizando-se da metodologia qualitativa de estudo de caso, a investigação se dividiu em três etapas. Na primeira, caracterizou-se cada um dos textos quanto a propriedades relacionadas ao estilo, à composição e ao tema do discurso científico. A segunda etapa consistia em uma comparação entre os textos, buscando identificar as operações de reelaboração discursiva. A terceira e última etapa, procurava verificar as relações entre os dois textos e as funções daquele encontrado no livro didático. A autora constatou que este último mantinha muitas características do discurso da divulgação, sendo sua principal função a de promover a atualização do conteúdo, havendo, portanto, uma carência de conexões com os demais conteúdos do livro. Desse modo, a autora conclui que, apesar desse texto favorecer a atualização do tema, não há articulação de conhecimentos científicos com as diferentes possibilidades de suas aplicações e implicações.

Outros trabalhos (EL HANI et al., 2007 e GERICKE; HAGBERG, 2007) que pretendem analisar conteúdos conceituais expressos no texto escrito, procuraram identificar, categorizar e analisar modelos de função do gene em livros didáticos de Biologia e Química suecos, procurando compará-los com modelos científicos históricos (Mendeliano, Clássico,

Clássico-Bioquímico, Neoclássico e Moderno). Para a identificação desses modelos, procuravam encontrar características epistemológicas tais como a relação entre o nível de organização e a definição da função do gene e a relação entre genótipo e fenótipo. Os modelos analisados não eram expostos explicitamente, e sim, implicitamente identificados. Foi encontrado com maior frequência o uso de modelos híbridos, o que, segundo a literatura mencionada pelos autores, pode ser prejudicial para o aprendizado de funções do gene.

Outros dois trabalhos encontrados em fontes diversas, não fazendo parte daquelas coletadas no levantamento bibliográfico mencionado, são os trabalhos de Martínez-Gracia e Gil-Quílez (2003) e Ferreira e Justi (2006). Martínez-Gracia e Gil-Quílez (2003) realizaram um estudo sobre como os conteúdos relacionados à Engenharia Genética eram abordados em livros didáticos para o ensino secundário na Espanha. Para tanto, foi desenvolvida uma lista de verificação baseada em conhecimentos apresentados pela literatura sobre as concepções dos alunos e suas dificuldades correspondentes ao aprendizado de conteúdos na área de Genética e Biotecnologia. Essa pesquisa verificou que aplicações da Engenharia Genética são extraordinariamente enfatizadas pelos livros didáticos analisados. Entretanto, verificou-se que, ao introduzir termos sobre o assunto, os livros deixam de realizar conexões com outros aspectos básicos da Genética. Não indicam, por exemplo, que o código genético e a composição do material genético são comuns em todas as espécies. Também não deixam claro que um gene inserido expressa uma proteína como produto de interesse ou é responsável pelo aparecimento de uma nova característica no organismo. Dentre outros conceitos básicos que deixam de ser abordados, também se identificou a falta de relações conceituais entre a estrutura e a função dos genes. Os autores ainda identificaram uma carência de conexões apropriadas entre os conceitos. Há, por exemplo, livros que tratam do Projeto Genoma Humano, mas que não definem “sequenciamento de DNA” como a reunião de informações provindas do arranjo das bases ao longo da molécula de DNA. Do mesmo modo, aplicações da terapia gênica são mencionadas dissociadas de informações sobre seu procedimento. Observou-se ainda a sobrecarga de detalhes técnicos, com pouca consideração sobre as possibilidades de compreensão do aluno de acordo com seu nível de ensino. As repercussões da Engenharia Genética também são extensivamente discutidas pelos livros.

Já Ferreira e Justi (2006), analisando como livros didáticos de Biologia e Química brasileiros tratavam o conteúdo DNA, investigaram se tais abordagens e modelos apresentados por esses livros contribuem para o aprendizado significativo desse tema. Basicamente, as autoras avaliaram vários aspectos relacionados à abordagem do tema e

verificaram em qual momento do livro o assunto era tratado, constatando que o estudo do DNA realiza-se em momentos diferentes do Ensino Médio, no primeiro ano no caso do ensino de Biologia, e no último ano no caso do ensino de Química. Outra questão analisada foi a forma de introdução do assunto. Enquanto a Biologia inicia com uma abordagem microscópica, tratando da composição química dos seres vivos, a Química primeiramente investe em aspectos macroscópicos, discutindo as propriedades dos materiais. Isso indica que o aluno é introduzido no estudo de moléculas orgânicas na Biologia, sem ainda ter contato com conhecimentos abordados pela Química com relação aos átomos, às ligações e às moléculas. Quanto à forma de apresentação dos conteúdos, as autoras ainda investigaram a contextualização histórica empregada, verificando que esta, na maioria dos livros, era breve e linear; a conexão entre os temas, constatando que o DNA é abordado independentemente do estudo de Genética; e a abordagem de temas da Ciência moderna divulgados pela mídia, escassos na amostra analisada e muitas vezes também abordados em textos complementares desconexos. Quanto à questão da correção conceitual do conteúdo, as autoras verificaram que, nos livros de Biologia, encontravam-se alguns modelos de DNA em desacordo com os modelos científicos. Apresentavam, por exemplo, o carbono fazendo apenas três ligações em vez de quatro; os açúcares externos considerados como “corrimões” da dupla hélice, em vez de serem tratados como seus constituintes; além de elementos denominados pelas autoras de “erros” relacionados à conformação da estrutura do DNA. Entretanto, Ferreira e Justi (2006) não dão maiores explicações de como é realizada essa comparação do conhecimento presente nos livros didáticos com o conhecimento científico, não ficando claro, portanto, qual a referência utilizada para representar esse conhecimento produzido pela Ciência. Além de se diferenciar de pesquisas realizadas por outros pesquisadores, o presente estudo traz também novos elementos que não foram abordados em investigações anteriormente realizadas pelo próprio grupo de pesquisa no qual se desenvolveu.

1.3 Estudos preliminares realizados sobre o Ensino de Genética

Nos últimos cinquenta anos, a Genética tem se destacado como uma das áreas da Biologia que mais tem apresentado mudanças tanto nos aspectos conceituais como tecnológicos, sendo considerada a mais básica de todas as disciplinas dessa área, bem como o campo fundamental da Biologia, pelo seu caráter unificador e que integra todos os conceitos e informações biológicas (FRANCISCO, 2005). Dentre os diversos conteúdos de Biologia, a

Genética é aquela disciplina que pode interferir diretamente na forma de participação na sociedade, colaborando na formação de um sujeito social mais crítico, autônomo e comprometido com sua cidadania. Dessa forma, concorda-se com Wood-Robinson *et al* (1998) quando diz que para entender o avanço das inovações científicas e tecnológicas é necessário certo grau de alfabetização científica, que estabeleça um compromisso com a cidadania e permita a participação ativa do indivíduo na sociedade.

Há setenta anos, por exemplo, não se conhecia que o DNA é o material genético que controla a síntese de proteínas. Quem, naquela época, podia prever o desenvolvimento da nossa compreensão sobre o papel do DNA? Ou até mesmo, quem poderia estimar o desenvolvimento da clonagem gênica e da Tecnologia do DNA Recombinante⁴?

Segundo Bugallo (1995), na década de setenta, os estudos que abordam as crenças dos estudantes sobre temas de Genética eram raros. O mesmo autor mostra em seu trabalho que no começo dos anos oitenta foram elaborados dois estudos de grande interesse para a didática da Genética, um que visava mostrar quais os conteúdos de Biologia mais difíceis de aprender e outro analisava quais eram os conteúdos considerados mais importantes e difíceis pelos professores de ciências do ensino secundário. Os estudos existentes apontam a Genética como o conteúdo que aparecia nos primeiros lugares de importância e dificuldade, citando ainda: mitose-meiose, Genética mendeliana e teoria cromossômica.

Desde a década de noventa, estudos de expressão internacional, como os trabalhos de Stewart (1982), Bugallo (1995), Banet e Ayuso (1995), Bahar et al. (1999) e, progressivamente, inúmeros outros trabalhos indicam que ensinar Genética é considerado muito importante e também muito difícil. Investigações subsequentes, inclusive as providas da produção nacional, têm apontado para a importância do tema e para as dificuldades enfrentadas no ensino.

Ometto-Nascimento et al. (2001) constataram que nos últimos anos os avanços apresentados na área da Genética, já citados por vários autores, trouxeram grande volume de novas informações e que até a década de oitenta alguns conhecimentos como, Engenharia Genética e Biologia Molecular eram limitados apenas ao meio acadêmico e que a partir dos anos noventa, passaram a ser frequentes nos meios de comunicação. Turcinelli et al. (2001) nos diz que há evidências de uma crescente preocupação da mídia e da academia em abordar o conhecimento científico de maneira acessível e precisa, uma vez que os próprios

⁴ A Tecnologia do DNA Recombinante (TDR) é um conjunto de técnicas moleculares de ampla aplicação. Ela pode ser utilizada para estudar o mecanismo na determinação da sequência de um gene, sua replicação e sua expressão e consequentemente determinar qual proteína será expressada por ele.

pesquisadores apresentam-se como redatores. Apesar do aumento do conhecimento científico, no que diz respeito aos conteúdos de Genética presente nos livros didáticos, os mesmos permanecem inalterados, sendo que o que aumentou foram os recursos visuais e inclusão de exercícios de vestibulares (OMETTO – NASCIMENTO, 2001).

Nascimento (2003) apresenta também um panorama das pesquisas sobre o ensino de Genética. Para tanto, selecionou os anais dos encontros nacionais relacionados ao ensino de ciências: 1) Encontros Perspectivas do Ensino de Biologia (EPEB) de 1984 a 2002; 2) Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação e Ciências (ENPEC) de 1997 a 2001 e 2003) Congressos Nacionais de Genética (CNG) de 1998 a 2002. Através dos textos, a autora agrupou os trabalhos por temas de pesquisa relacionados ao ensino de Genética, a citar: elaboração e utilização de materiais didáticos; conteúdos de Genética no Ensino Médio; evolução; análise de livros didáticos; conceitos dos professores sobre temas em Genética; dificuldades no ensino de Genética; Genética e Biotecnologia na mídia; questões de vestibulares; história da Genética; ética; projeto genoma no Ensino Médio; avaliação do ensino em Genética; metodologia e prática de ensino.

Neste rico levantamento, a autora aponta um total de 100 pesquisas realizadas ao longo de 15 anos, e ao comparar com outras áreas da Biologia, alega ser um número muito pequeno. Aponta para a preocupação dos investigadores em relação à maneira pela qual a Genética está sendo ensinada, averiguando os motivos pelos quais alunos e professores apresentam dificuldades nesta área da Biologia. Outro ponto interessante é a quantidade de trabalhos que sugerem modelos didáticos (jogos, kits e softwares) que auxiliem na compreensão de conceitos em Genética. A grande maioria dos trabalhos mostrou a existência de equívocos sobre conceitos, como gene, cromossomo e DNA (NASCIMENTO, 2003). Não obstante, os mesmos sujeitos entrevistados não estabelecem relação entre os três conceitos. A autora chama a atenção para o fato de, ainda, se ter poucos trabalhos (três autores foram citados) dedicados à história da Genética, e à maneira pela qual os conceitos de gene e cromossomo se modificaram ao longo dos anos, reforçando, assim, a necessidade de se pesquisar esta temática.

Diversas pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de verificar quais conhecimentos e concepções sobre Genética possuem professores e estudantes de Ensino Médio e/ou graduandos de Instituições de Ensino Superior (JUSTINA; FERRARI; ROSA; 2000; GIACÓIA, 2006; ARMENTA, 2008). Sabe-se que muitos fatores justificam as dificuldades com que os alunos se deparam ao aprender sobre Genética. Um destes fatores

refere-se às estratégias didáticas usadas pelo professor, que normalmente, restringem-se à aula expositiva baseada em exemplos clássicos da Genética, seguida de resolução de exercícios (AYUSO; BANET, 2002).

Segundo Temp et al. (2011) a Genética tem causado impacto no mundo contemporâneo. Embora temas genéticos estejam presentes, cotidianamente, na vida das pessoas, ocorre uma grande dificuldade de compreensão por parte dos alunos e muitos professores sobre seus fenômenos e desenvolvimento.

Diante de tal cenário, verifica-se que o ensino de Genética é desafiador. O grande número de conceitos relacionados à área dificulta, muitas vezes, a compreensão por parte dos alunos que acabam se preocupando em decorar termos em detrimento de compreender e relacionar o estudo com a vida prática. A Genética é central para a Biologia, pois várias linhas do pensamento podem ser colocadas dentro de um todo coerente tendo a Genética como um campo de estudo (KREUZER; MASSEY, 2002).

1.4 O Ensino de Genética e suas implicações

A Genética, na atualidade, tornou-se um ramo especializado da Biologia, pois ela pode ser tanto uma ciência fundamental quanto ciência aplicada. Como ciência é o ramo que estuda as leis de armazenamento, transmissão e efetivação de informações para o desenvolvimento, funcionamento e reprodução dos organismos vivos (JUSTINA, 2001). De acordo com a mesma autora, a Genética, além de ser a área integradora da Biologia, apresenta-se como o ramo que mais tem apresentado mudanças nos últimos tempos, tanto no que diz respeito a seus aspectos tecnológicos como nos conceituais.

Neste contexto, os temas relacionados à Genética passaram a ocupar grande espaço, aparecendo em capas de revista, manchetes de jornais, noticiários de televisões, roteiros de filmes (Gattaca, O 6º dia, Matrix), tema de novela (O Clone) e até mesmo de escola de samba (Unidos da Tijuca, carnaval do Rio de Janeiro de 2004, com o samba enredo “O sonho da criação e a criação do sonho: a arte da ciência no tempo impossível” (FRANCISCO, 2005).

Após a divulgação do clone da ovelha Dolly, em 1997, as tecnologias ligadas à Genética – clonagem, transgênicos, testes genéticos, terapia Genética – vêm sendo discutidas, debatidas, e também combatidas, tanto por pesquisadores quanto pelo público leigo, bem como por parlamentares. Na mesma proporção que as pesquisas em Genética e Biotecnologia estão se intensificando, aumentam também as arenas de discussão e debates, principalmente

em torno dos aspectos morais e éticos, políticos e econômicos envolvidos. É importante lembrar que, em 2 de março de 2005, o Congresso Nacional do Brasil aprovou o projeto de lei da Biossegurança, assinado pelo Presidente da República no dia 23 daquele mês e ano, que serve aos interesses das multinacionais da Biotecnologia e em especial, da Monsanto, dona da soja transgênica Roundup Ready. A empresa inclui no seu currículo a produção do Napalm, ou "agente laranja", que os norte-americanos jogaram sobre as florestas do Vietnã, após invadirem o país nos anos sessenta, matando milhares de pessoas e fazendo, até hoje, nascer crianças defeituosas. Edson Duarte (deputado federal em 2005) alega que, numa jogada estratégica, a multinacional, ao arripio da lei, facilitou o acesso dos agricultores do Rio Grande do Sul à soja transgênica. Diante do fato consumado (o plantio de soja transgênica é uma realidade), em 2003, o Governo Federal foi obrigado a lançar mão de três medidas provisórias para acalmar os ânimos dos agricultores e da bancada ruralista, comprometendo-se a enviar para a Câmara o projeto que regulamentaria a atividade, sendo batizada, assim, de Lei de Biossegurança. Para conseguir a vitória na Câmara, a Monsanto aliou-se aos deficientes físicos que depositam expectativas nas pesquisas com células-tronco para solucionar seus problemas. Assim, não tendo relação com os transgênicos, a liberação das pesquisas, nessa área, foi incorporada, por sugestão da multinacional, ao projeto. Funcionou: o tema foi um dos principais argumentos emocionais e científicos para aprovação da proposta. Ao final, já não se discutia transgênicos ou os efeitos da soja, mas células-tronco (FRANCISCO, 2005).

Diante dessas incertezas científicas sobre transgenia e outras técnicas de Engenharia Genética, há a necessidade de um processo massivo de alfabetização em Genética (Biotecnologia). Porém, para evitar que a Genética seja considerada um novo dogma e viabilizar a ideia de que o público leigo e a sociedade em geral possam efetivar sua participação nas discussões destas questões e dar sua opinião, junto aos cientistas e políticos, há que se ter um entendimento maior sobre esta área de saber; sobre seus conceitos e o processo de sua construção.

Frente a esse desafio, e entendendo que cabe à escola socializar sistematicamente os conhecimentos produzidos pela ciência, o ensino de Genética pode participar desse processo, mesmo, porque, na escola, seus conteúdos têm despertado grande interesse nos alunos, que frequentemente recebem informações sensacionalistas e distorcidas através da mídia. Para tanto, é preciso compreender os conceitos básicos da Genética para analisarmos e discutirmos conscientemente. Os docentes, no entanto, grande parte deles, não se sentem preparados para

lidar com temas ligados às novas abordagens e conceitos da Genética (Tecnologia do DNA recombinante, clonagem, transgênese), sendo estes temas apontados como os de maior grau de dificuldade para o trabalho pedagógico, segundo pesquisa realizada por Justina (2001) com professores do Ensino Médio da rede pública de Santa Catarina, a qual sugere inovações nos cursos de formação de professores de Biologia.

O ensino de Genética tem sido apontado como uma necessidade na formação de jovens conscientes e capazes de tomar decisões em relação à sua própria vida, contribuindo também para a compreensão de diferenças individuais. Porém, muitas vezes, esse ensino é excessivamente livresco, sem evidenciar que a Genética é uma ciência presente no dia-a-dia, que envolve questões éticas sobre o emprego da tecnologia originária deste conhecimento.

Portanto, acredita-se que surge, então, a necessidade de estudarmos e compreendermos a importância dessa disciplina como agente modificador da nossa realidade.

1.5 A importância do Ensino de Genética

A expansão do conhecimento científico gerou para a disciplina de Biologia, principalmente na área de Genética Molecular, um constante desafio e uma grande responsabilidade, pois o domínio desses conhecimentos é necessário para a compreensão do mundo, dos limites e possibilidades da Ciência e do papel do homem na sociedade na qual está inserido. Valle (2009), afirma que a ciência e a tecnologia mudaram “a cara do mundo” alterando o espaço, o contexto, a paisagem e as relações humanas. Ainda, segundo Krasilchik (2004), o tratamento de novos temas exigirá do professor uma relação estreita com a comunidade, de forma que possam ser considerados assuntos relevantes que não alienem alunos, mas que, ao contrário, contribuam para a melhoria da qualidade de vida da sua comunidade.

As Orientações Curriculares para o Ensino de Biologia, afirmam que as informações genéticas representam um ponto notável no desenvolvimento do saber e promovem enorme avanço tecnológico na Ciência, com a reabertura de debates sobre as implicações sociais, éticas e legais que existem e que ainda surgirão por efeitos das pesquisas nessa área (PARANÁ, 2006).

No entanto, o que se observa hoje nas escolas de Ensino Médio, é que os conteúdos relacionados à Genética Molecular, apesar de sua relevância, têm sido abordados superficialmente. Isso ocorre tanto pela dificuldade encontrada pelos professores, pois se

tratam de assuntos relativamente novos, os quais na maioria das vezes não foram abordados durante o seu período de formação acadêmica, quanto pelos alunos, por serem conteúdos abstratos, difíceis de serem compreendidos.

No programa de incentivo à formação continuada de professores do Ensino Médio da Universidade Federal de Minas Gerais, os proponentes Loreto e Sepel (2003) justificam: “Como a inclusão de Biologia Molecular, Genética e Biotecnologia nos currículos do curso de graduação é muito recente, a formação da maioria dos professores atuando em sala de aula não é suficiente para atender de modo adequado à maioria das questões levantadas pelos alunos. Na maioria das vezes, o professor não tem segurança para ordenar e conduzir discussões sobre temas complexos e polêmicos como, por exemplo: cultivo de células tronco, clonagem terapêutica ou reprodutiva, alimentos transgênicos ou terapia gênica.”

Dessa maneira, percebe-se que assuntos relacionados à Genética são cada vez mais constantes na vida das pessoas. Afinal, atualmente, é muito comum o consumo de vários alimentos transgênicos, bem como as discussões sobre terapia gênica, células tronco, genomas e clonagem. Esses temas também estão presentes nas escolas, no Ensino de Biologia, influenciando na formação de uma consciência mais crítica dos cidadãos. Todo esse corpo de conhecimento é fundamental, portanto, é necessário que a população possa entender o grande espectro de aplicações e implicações da Genética.

Os grandes avanços científicos, que ocorreram recentemente na área de Biologia, geraram um volume muito grande de novas informações e de conhecimentos mais complexos nesta área. Há algumas décadas, a Genética vem sendo alvo de interesse pelos diversos meios de comunicação. Este destaque pode ser explicado pela influência direta deste tema na vida das pessoas (XAVIER; FREIRE; MORAES, 2006). Dada a relevância da Genética para a sociedade moderna, torna-se imprescindível que o sistema educacional atenda as exigências decorrentes do estado atual do conhecimento científico e promova a alfabetização científica dos alunos.

No Ensino Médio, quando o indivíduo está prestes a concluir uma etapa consideravelmente relevante de sua vida na Educação Básica, é muito importante que haja uma construção do conhecimento de qualidade e, sobretudo, proporcionando uma fundamentação teórico-prática mais consistente. É nesse momento escolar do ensino que os alunos terão uma estruturação preparatória para prosseguir na convivência em sociedade, especialmente no que se refere à sequência dos estudos, de forma que o embasamento construído ao longo do processo de ensino possibilite o pleno aprendizado dos principais

fundamentos de Genética, e, atualmente, pode-se incluir a Biologia Molecular, pelos discentes (BRASIL, 2000).

Griffiths et al. (2006) afirmam que dentre os conhecimentos produzidos pela comunidade científica, apresentam grande importância aqueles provenientes da área da Genética. Os conteúdos dessa área possuem posição de centralidade entre os demais conteúdos da Biologia. Sua importância pode ser justificada, pois os conhecimentos dessa área são essenciais para o estudo e compreensão da Biologia Vegetal, animal ou microbiana. Além disso, como nenhuma outra disciplina, a Genética se encontra em uma posição central dentre os aspectos de interesse humano. Ela está presente na vida cotidiana, tornando-se impossível ignorar suas descobertas.

1.6 Dificuldades do Ensino de Genética

O ensino de Genética tem sido um dos tópicos mais investigados pelos pesquisadores que se dedicam ao ensino de Biologia devido a uma variedade de fatores, que se estendem da relevância social e econômica da Genética, com todas as implicações tecnológicas, sociais e éticas envolvidas, à sua importância na estrutura conceitual das Ciências Biológicas (RODRÍGUEZ, 1995; LEWIS; WOOD-ROBINSON, 2000; BANET; AYUSO, 2003).

Banet e Ayuso (2003) destacam, por exemplo, o fato de que questões relativas ao genoma humano, à prevenção de doenças genéticas, aos alimentos transgênicos, entre outros, são tópicos presentes nos meios de comunicação sobre os quais os estudantes geralmente desejam saber mais. Estes são, além disso, temas sobre os quais pairam suspeitas e confusões, diante das quais o conhecimento dos estudantes sobre Genética se torna particularmente importante para seus posicionamentos conscientes e críticos frente às implicações sociais, políticas, econômicas e éticas dos desenvolvimentos neste campo do conhecimento.

Outra razão pela qual o ensino de Genética se reveste de importância diz respeito ao fato de que uma série de tópicos da Biologia tem como uma de suas bases os conceitos de herança e o entendimento do fluxo gênico, como é o caso do estudo da evolução e da diversidade dos seres vivos (JIMÉNEZ ALEIXANDRE, 1992; BANET; AYUSO, 2003).

Contudo, em paralelo à importância atribuída ao ensino de Genética, têm sido ressaltadas inúmeras dificuldades associadas, sendo esta temática considerada uma das mais difíceis de se ensinar e aprender (STEWART, 1983; BANET; AYUSO, 2003).

Revisões da literatura indicam que esta temática é mal compreendida em todas as faixas etárias (WOOD-ROBINSON, 1994; TURNEY, 1995; RICHARDS; PONDER, 1996). Vários trabalhos relatam que estudantes de diversos países, das mais distintas regiões e culturas do globo, compartilham concepções alternativas neste campo (HACKLING; TREAGUST, 1984; STEWART et al., 1990). Foi também sugerido que estas concepções alternativas são devidas, em alguma medida, aos conteúdos apresentados por livros didáticos (TOLMAN, 1982; CHO et al., 1985).

Um dos focos de dificuldade diz respeito à compreensão dos elementos envolvidos na herança. Em vários estudos, foi observada uma grande dificuldade pelos estudantes em compreenderem a natureza da informação genética e o mecanismo de transferência de informação de uma célula a outra e entre as gerações. A localização e dimensão corretas dos elementos envolvidos na herança também são geralmente confusas para os estudantes (LEWIS; LEACH; WOOD-ROBINSON, 2000). Outras dificuldades estão relacionadas à abordagem pouco integrada e fragmentada dos conteúdos de Genética, frequente nos currículos e nos livros didáticos (REZNIK, 1995; CANTIELLO; TRIVELATO, 2001; MARBACH, 2001; SILVEIRA; AMABIS, 2003; CHATTOPADHYAY, 2005). Esta abordagem não favorece a associação entre conteúdos centrais, como DNA e cromossomos, meiose e leis de Mendel etc.

Em se tratando de resolução de problemas, esta traz uma série de dificuldades para a apropriação dos conteúdos de Genética pelos estudantes, que, por vezes, conseguem resolver problemas relativos a este campo do conhecimento de modo algorítmico, sem de fato compreender os conceitos envolvidos. Ou seja, a capacidade de resolver corretamente os tipos de problemas de Genética mais frequentes nos livros didáticos e salas de aula de Biologia parece independe do domínio dos conteúdos da área (e.g., STEWART, 1983; AYUSO, BANET; ABELLAN, 1996; THOMSON; STEWART, 2003; BANET; AYUSO, 2003; AZNAR; IBANEZ, 2005). As dificuldades envolvidas com a resolução de problemas estão também relacionadas ao nível de habilidade matemática e capacidade analítica necessária para lidar com problemas de Genética com sucesso.

O excesso de vocabulário utilizado no conhecimento escolar de Genética é outra fonte de dificuldades, somando-se a já destacada falta de articulação dos conteúdos (RODRÍGUEZ, 1995; BAHAR et al., 1999). Como exemplo, tem-se as similaridades superficiais entre mitose e meiose, que levam a confusões terminológicas que terminam por obscurecer, por sua vez, importantes diferenças entre estes processos (RADFORD; BIRDSTEWART, 1982); o uso

errôneo e ambíguo de termos da Genética em livros didáticos, como, por exemplo, o uso indiscriminado de gene e alelo, sem esclarecer as diferenças de significado entre os dois termos (CHO *et al.*, 1985) e a confusão entre os significados de termos como mutação e ligação na linguagem cotidiana e na linguagem técnica da Genética (ALBADALEJO; LUCAS, 1988; KINNEAR, 1991), assim como a falta de precisão ao se aplicar os termos código genético - expressando as relações entre códons e aminoácidos - e mensagem/informação Genética, referindo-se a certa sequência de nucleotídeos específica (LEWIS, 2004). Acerca das relações entre conceitos, os principais problemas no ensino de Genética se referem à meiose. Radford e Bird-Stewart (1982), por exemplo, enfatizam a importância de relacionar a meiose à fertilização, aos ciclos de vida e à alternância de gerações haplóides e diplóides. Dificuldades para a aprendizagem de Genética também resultam da falha no estabelecimento de importantes relações quando outros conteúdos são trabalhados, como, por exemplo, aquelas entre a separação dos cromossomos e a replicação do DNA, ou entre pares alélicos e a expressão de fenótipos.

Gericke e Hagberg (2007) comentam que a Biologia contemporânea, com o grande desenvolvimento de áreas como a Biologia Molecular e a Biologia do desenvolvimento, trouxe novas luzes para o entendimento dos genes e de sua expressão, além de um número de possibilidades de intervenção no material genético. Estes avanços têm levado a aplicações tecnológicas com considerável impacto sobre a vida social e coletiva. Contudo, o ensino de Genética também tem sido criticado pela reduzida problematização das relações ciência-tecnologia-sociedade (CTS). Uma série de pesquisas vinculadas às abordagens CTS tem destacado a carência de temas contemporâneos e de discussões de ordem ética e política no ensino de Genética (NASCIMENTO; ROSA, 2003; DOMINGUES *et al.*, 2003; BONZANINI; BASTOS, 2003). Autores vinculados a outras tradições de pesquisa também têm questionado a presença insuficiente de tópicos da “nova Biologia” no ensino de Genética.

Xavier *et al.* (2006) e Loreto e Sepel (2003), por exemplo, comentam sobre a frequência baixa com que são abordados no conhecimento escolar temas aplicados da Biologia Celular e Molecular, atualmente enfocados pela mídia e de conhecimento dos alunos, como, por exemplo, clonagem, organismos transgênicos, projetos genoma, terapia gênica, testes de DNA, testes diagnósticos etc. Como principais fatores que dificultam tal abordagem, eles se referem à carência de materiais didáticos, a problemas relacionados ao tempo escolar, em particular à carga horária dedicado ao ensino de Genética, e a questões relativas à formação dos professores. O fato de que estes avanços mais recentes não têm sido

considerados no Ensino Médio de Biologia é muito relevante, porque este nível de escolaridade corresponde, para a maioria das pessoas, à última oportunidade para a construção de um conhecimento adequado sobre os sistemas vivos.

Em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, por exemplo, é ainda frequente uma visão simplista sobre genes, de acordo com as quais haveria uma correspondência de um para-um entre genes, proteínas e características fenotípicas (REZNIK, 1995; EL-HANI et al., 2007). Não se trata de exigir dos livros didáticos e professores de Biologia que estejam familiarizados com todo e qualquer avanço recente nas ciências biológicas, mas de que, neste caso particular, os avanços comentados acima devem cumprir um papel fundamental na superação de um discurso simplista e determinista sobre genes que têm importantes implicações sócio-políticas. Diante de tal cenário, é preciso considerar, no conhecimento escolar, diferentes modelos interpretativos da estrutura e dinâmica dos genes, tratando-se conteúdos de Genética desde a perspectiva de uma abordagem contextual, informada pela dimensão histórica, filosófica e sociológica do conhecimento científico. Desse modo, os estudantes poderão vir a compreender as mudanças que ocorreram em nossa percepção sobre os genes e de seu papel nos sistemas vivos ao longo do século XX, o que, por sua vez, poderá propiciar-lhes referenciais que permitam uma apropriação crítica do discurso determinista genético que tem marcado as representações sociais sobre genes. Além disso, uma compreensão mais sofisticada da natureza da ciência pode advir de uma discussão dos diferentes modelos construídos para a explicação da estrutura e dinâmica do material genético (EL-HANI et al., 2007).

A necessidade de que estudantes compreendam melhor a natureza de genes e da informação genética, já mencionada anteriormente, é vigorosamente apontada na literatura sobre ensino de Genética. Lewis e Wood-Robinson (2000), por exemplo, observaram que a maioria dos estudantes que investigaram eram capazes de identificar os genes como depositários de informação hereditária, mas não apresentavam uma compreensão clara dos genes como “entidades físicas com uma localização específica num cromossomo”. À luz dos debates atuais sobre a natureza dos genes, poder-se-ia, inclusive, questionar se esta seria mesmo uma compreensão adequada dos genes (FOGLE, 1990; KELLER, 2002; EL-HANI, 2007). Contudo, a dificuldade enfrentada por estes estudantes está muito distante de discussões contemporâneas sobre genes: o que emergiu dos resultados de Lewis e Wood-Robinson (2000) foi constatar uma grande confusão sobre as relações entre genes e cromossomos.

Os estudantes também se mostravam confusos quanto ao significado da expressão “informação Genética”, o que não causa surpresa, já que esta expressão não é mais do que uma metáfora na linguagem biológica, na medida em que não há uma teoria da informação biológica disponível, que possa conferir-lhe significado preciso (GRIFFITHS, 2001; EL HANI et al., 2006). Os estudantes concebiam que a informação genética está relacionada de algum modo às características, mas havia incerteza quanto à natureza desta relação. Outro achado relevante é o de que muitos estudantes consideravam que a expressão “informação genética” se referia às informações que podem ser usadas por seres humanos. Esta confusão também é observada entre biólogos moleculares e geneticistas, que, na falta de uma teoria da informação biológica, terminam não diferenciando a informação usada pelos organismos e por um observador externo (BRUNI, 2003). Lewis e Wood-Robinson (2000) também verificaram que a maioria dos investigados (73%) se mostrou comprometida com visões deterministas genéticas, uma vez que consideravam os genes importantes por estarem envolvidos na determinação das características e quase dez por cento relacionaram a importância dos genes à ideia de que todas as características são determinadas geneticamente, incluindo características comportamentais e de personalidade. Este compromisso com o determinismo genético não parecia passível de crítica pelos próprios estudantes, uma vez que a maioria deles não tinha ideia clara sobre como genes poderiam determinar características (LEWIS; WOOD-ROBINSON, 2000).

Para Goldbach et al. (2009) existem problemas que acabam aumentando a dificuldade do ensino da Genética destacando-se a falta de diferentes estratégias didáticas. O uso de distintas técnicas é considerado um desafio a ser vencido e um rumo a ser trilhado pelo PCN de Ciências da Natureza (BRASIL, 2000). Normalmente ensinada de forma tradicional em sala de aula, a disciplina apresenta um excesso de extensão e complexidade, acabando não sendo assimilada pelos alunos, causando um desconforto entre aluno/professor (MELO e CARMO, 2009).

Galvão et al. (2012) acreditam que alguns conteúdos podem acabar sendo mal compreendidos por alguns educandos durante o Ensino Médio e que existe uma carência muito grande de estratégias de ensino e aprendizagem diferenciadas que podem ser usadas para superação dessas dificuldades, principalmente aquelas que dizem respeito aos conteúdos associados à Genética. Em função disso, acredita-se que a utilização adequada de estratégias de ensino podem favorecer a compreensão de conteúdos de Genética, desde que estejam associados a pressupostos teóricos epistemológicos.

Melo e Carmo (2009) afirmam que o ensino da Genética acaba passando por grandes dificuldades devido ser uma matéria bastante complexa, com diversos conceitos e definições que muitas vezes confundem os alunos e infelizmente vêm a se tornar um desafio para muitos. Para Goldbach et al. (2009) visando a um melhor entendimento dos conteúdos de Genética abordados em sala de aula, é necessário o uso de recursos didáticos diversificados, desde utilizações de materiais audiovisuais, mídias, apostilas feitas pelo professor até debates.

Ainda, segundo Agamme (2010), o modo tradicional de ensino desses conteúdos não possibilita a exploração dos conhecimentos prévios dos alunos e não os fazem desenvolver a curiosidade ou raciocínio para entender e buscar respostas, pois na maioria das vezes lhes são apresentadas questões com respostas prontas, e não problemas a serem resolvidos. Visando à solução dessas dificuldades, o ensino da Genética aliado às atividades lúdicas servirá para despertar o interesse dos alunos e fazê-los entender conceitos e processos antes considerados de difícil assimilação de uma forma divertida e descontraída.

De acordo com Cid e Neto (2005), as dificuldades dos alunos com a linguagem da Genética são, em particular, recorrentemente referidas e atribuídas ao fato dela ser uma área caracterizada por um vasto e complexo vocabulário. Além disso, a Genética lida com conceitos a nível molecular, o que requer um alto nível de abstração para a compreensão e os alunos dificilmente conseguem estabelecer inter-relações entre o conhecimento científico trabalhado em sala de aula e sua vivência cotidiana.

Sendo a Genética uma área cujos conteúdos se encontram em constante expansão e tendo pesquisadores evidenciado dificuldades apresentadas pelos alunos para compreendê-la, torna-se importante refletir sobre o que ensinar nessa área.

1.7 Alguns ensaios sobre o Ensino de Genética fora do Brasil

Na Inglaterra, Wood-Robinson et al. (1998), desenvolveram uma pesquisa intitulada: *Genética y Formación Científica: resultado de un proyecto de investigación y sus implicaciones sobre los programas escolares y la enseñanza*. Nessa pesquisa, os autores mostram evidências de que a base Genética da vida é escassamente entendida pelos estudantes ingleses, e que a maioria crê que somente os animais contém algum tipo de informação genética e que esta informação não está presente em organismos como as árvores, as bactérias e os fungos. Uma parcela muito reduzida dos estudantes possui alguma ideia de que as informações genéticas, presentes em todas as células somáticas de um organismo multicelular

é idêntica. Os autores levantam a necessidade de se desenvolver materiais curriculares mais bem elaborados que permitam aos estudantes desenvolver uma melhor compreensão da Genética Básica e a capacidade de avaliar questões de forma útil.

Na Austrália, Venville e Treagust (1998) examinaram as concepções sobre genes em uma amostra de alunos australianos com idade de 14-15 anos ao longo de dez semanas de um curso de Genética. O conhecimento dos estudantes foi coletado antes e após o curso através de observação participante em sala de aula, gravações em vídeo, aplicação de questionários e entrevistas. Os dados foram interpretados à luz de diferentes referências teóricas, as quais foram sintetizadas em uma matriz que retrata as diferentes perspectivas em que poderiam ocorrer as mudanças conceituais. Numa perspectiva ontológica, a maioria dos estudantes consideram que os genes são partículas ativas passadas entre gerações, mas dificilmente eles compreendem o processo de expressão dos genes e sua relação com a produção de proteínas. Em uma perspectiva afetiva, a totalidade dos estudantes não demonstra interesse em compreender extensa e profundamente a Genética, demonstrando uma atitude mais pragmática de ater-se somente aos procedimentos para solucionar os problemas de Genética mendeliana necessários ao seu sucesso em avaliações escolares. Por fim, em uma perspectiva epistemológica, as concepções prévias dos estudantes não os impedem de aceitar os novos conhecimentos oferecidos pelo professor e, na maior parte das vezes, os conhecimentos prévios são conciliados aos novos conceitos (Venville e Treagust, 1998).

Cinco anos antes da publicação anterior, Lewis e Wood-Robinson (2000) desenvolveram um questionário com perguntas abertas e de múltipla escolha para investigar a compreensão sobre a Genética entre estudantes de 14 a 18 anos de idade. Nesse questionário de Lewis e Wood-Robinson (2000) também foram verificados os conhecimentos dos estudantes em relação ao significado de muitos termos e ideias frequentemente encontradas na mídia, como informação genética, cromossomos, genes e DNA; bem como os processos pelos quais essa informação é reproduzida para regeneração de tecidos e transferida ao longo das gerações.

Enquanto a maioria dos alunos ingleses identificou os genes como sendo a informação que é transmitida ao longo das gerações, poucos deles demonstraram compreender gene como uma entidade física localizada no cromossomo. Quando convidados a justificar por que os genes são importantes, 73% dos alunos ingleses amostrados afirmaram que os genes determinavam as características e 14% disseram que eram responsáveis pela transferência da informação hereditária. Entretanto, quando solicitados a dizer onde os genes estavam

localizados, quase metade dos estudantes indicou as células. Somente 11% deles localizaram os genes nos cromossomos. Um quarto dos alunos ingleses, após um período de aprendizagem formal na escola, acredita que os genes são maiores do que os cromossomos.

Na Espanha, Banet e Ayuso (2002) estudaram as concepções sobre a localização e transmissão da herança biológica que estudantes do Ensino Médio possuem sobre a Genética antes da aplicação de uma sequência didática. Muitos alunos, nesse estudo, acreditavam que somente as células sexuais são portadoras da informação hereditária. Para eles, as informações carregadas pelo zigoto são transmitidas unicamente para as células sexuais e daí aos futuros descendentes.

Em outra publicação, Lewis (2004) utilizou as informações quantitativas colhidas com uso do questionário do estudo anterior para compreender mais profundamente a maneira como os alunos entendem a herança de características. A abordagem utilizada foi qualitativa e a autora entrevistou 10 alunos alemães de 15 a 18 anos de idade com a intenção de conhecer em detalhes seus entendimentos sobre a herança biológica.

Considerando esses achados, Lewis (2004) concluiu que os estudantes ingleses e alemães compartilham muitas noções como, por exemplo: 1) A ideia de que genes são pequenas partículas contendo um traço ou característica em miniatura (“... nas células estão os cromossomos que contêm pigmentos... para a cor dos olhos...”). 2) As noções sobre genótipo e fenótipo se confundem, pois os alunos não distinguem uma unidade de transmissão do traço transmitido (“os genes estão entre as mais importantes partes da hereditariedade, porque eles armazenam todas as características...”). 3) Conservam-se ideias de pré-formação (“As células germinativas de machos e fêmeas possuem diferentes partículas, e diferentes partes do pai e da mãe são passadas para os filhos. Talvez eu possua pequenas partes transmitidas da minha mãe e outras partes transmitidas de meu pai”). 4) As características seriam transmitidas pelo sangue (“Talvez os olhos contenham pigmentos especiais, ou algo parecido, que são transportados para as células germinativas da fêmea pelo sangue”).

Estes achados mostram que muitas ideias cotidianas são utilizadas pelos estudantes de 14 a 18 anos de idade para explicar a transmissão de características, e essas ideias podem ser compreendidas como verdadeiras barreiras para o entendimento do conhecimento científico. De acordo com Lewis (2004), já se sabia de longa data que as crianças possuem noções alternativas sobre muitos fenômenos naturais. Ainda, segundo Paula (2007) os resultados da pesquisa envolvendo estudantes alemães somente evidenciam a utilização de explicações cotidianas pelos estudantes para compreender temas acadêmicos ensinados pela escola.

Na Austrália, Venville et. Al. (2005), verificaram que a produção acadêmica sobre a aprendizagem da Genética, evitam, de certa maneira, o público do Ensino Fundamental. Há um corpo significativo de pesquisas sobre o entendimento da herança de características entre crianças nos primeiros anos da educação formal (SOLOMON et al., 1996; SPRINGER, 1999) e uma produção significativa envolvendo grupos de estudantes de 14 a 18 anos de idade (BANET; AYUSO, 2000; LEWIS, 2000, 2004; entre outros). Pouquíssimas pesquisas investigam o entendimento das crianças entre 10 e 14 anos de idade, que constituem o elo entre aquelas fases do desenvolvimento.

Em outro trabalho envolvendo estudantes espanhóis de 15 anos de idade, Orcajo e Aznar (2005) aplicaram uma sequência didática baseada na resolução de problemas para investigar como ela influenciaria a aprendizagem da Genética em comparação com programas de ensino tradicionais. As atividades didáticas propostas pelos autores buscaram solucionar as dificuldades dos estudantes, relatadas na literatura, em relação à localização da informação hereditária e como ela é transmitida. De acordo com os autores, antes da instrução, muitos estudantes mantêm concepções alternativas. Os estudantes não resolvem problemas corretamente porque não entendem conceitos importantes como cromossomos, genes, alelos e nem a relação entre eles. Ao grupo controle foi oferecido atividades de ensino tradicionais focadas em resolução de problemas fechados. Ao grupo experimental, foi utilizada uma sequência didática baseada na resolução de problemas abertos que abrangeram todos os tópicos de Genética requeridos no currículo espanhol. Após a aplicação das sequências didáticas e em relação à localização da informação hereditária, os autores verificaram que, no grupo submetido ao programa de ensino baseado na resolução de problemas abertos, 80% dos estudantes passaram do primeiro para o terceiro nível de compreensão. Em relação à transmissão da informação hereditária, 90% dos estudantes que estavam nos primeiros dois níveis passaram para o terceiro. Os autores concluíram que o uso de resolução de problemas abertos favorece reflexões metacognitivas promovendo uma reestruturação conceitual evidente na compreensão dos temas estudados pelos estudantes no grupo experimental.

Na Índia, Chattopadhyay (2005) reproduziu o método de Lewis e Wood-Robinson (2000) com o intuito de investigar a compreensão da Genética envolvendo 289 alunos indianos com idade entre 16 e 18 anos. Comparando os achados obtidos pelos dois grupos, observou-se que somente uma minoria de estudantes ingleses e indianos distingue claramente uma célula somática da célula germinativa, e poucos sabem relacionar a diferença entre mitose e meiose. Por exemplo, quando convidados a dizer se células da bochecha de um

mesmo indivíduo possuem a mesma informação genética, ou quando comparadas com as células nervosas e os gametas; somente 60% da amostra inglesa souberam responder adequadamente a esta questão. 89% dos estudantes indianos acreditam que espermatozóides e as células da bochecha possuem a mesma informação genética; 30% pensam que somente as células do mesmo tipo, que estão na mesma parte do corpo, contêm a mesma informação genética, portanto, células da bochecha seriam diferentes das células nervosas de um mesmo indivíduo, e aproximadamente 50% dos estudantes indianos acharam que somente as células com as mesmas funções contêm a mesma informação. Na amostra inglesa, uma porcentagem similar de alunos não fez distinção entre células somáticas e células germinativas; e apenas um quinto dos alunos entenderam que todas as células de um indivíduo possuem a mesma informação Genética. Dessa maneira, percebe-se que a maioria dos estudantes ingleses e indianos acredita que as células contêm somente a informação genética que necessitam para exercer suas funções. Em relação ao tema reprodução, a comparação dos dados colhidos pelo grupo de Lewis no Reino Unido e Chattopadhyay na Índia mostrou que 45% dos alunos ingleses sabem que os gametas, óvulos e espermatozóides, contêm igual número de cromossomos e 42% dizem que o óvulo fertilizado contém o dobro de cromossomos em relação aos gametas. Entretanto, somente 12% reconheceram a relação entre reprodução sexual e variabilidade genética e destes somente 3% sabem que os alelos são diferentes formas de um gene. Entre os indianos, 39% reconheceram que óvulos e espermatozóides possuem igual número de cromossomos; 42,5% afirmaram que o óvulo fertilizado contém o dobro de cromossomos dos gametas e 43,5% responderam adequadamente sobre a importância da reprodução sexual.

No entender de Paula (2007), em ambos os estudos, a maioria dos estudantes não souberam descrever como a informação genética é transferida de uma célula para outra célula dentro de um organismo. Apenas alguns estudantes ingleses conseguiram distinguir as células somáticas das células germinativas, mas parte deles acredita que as células somáticas possuíam somente as informações genéticas necessárias para realizar suas funções, portanto, cada célula de um mesmo organismo conteria diferentes informações. Essas informações sugerem que a maioria dos alunos não entende os processos divisão celular (mitose e meiose), desconhecendo a relação entre divisão celular e continuidade da informação genética.

Na Holanda, Knippels e colaboradores (2005) também investigaram as dificuldades dos estudantes para entender a Genética. Nesta pesquisa foi realizada uma extensa revisão bibliográfica: entrevistas com professores, observações em uma sala de aula na qual foi

desenvolvida uma sequência didática tradicional, entrevistas com estudantes e, por fim, a análise dos conteúdos de livros didáticos. As dificuldades para compreensão da Genética estão relacionadas principalmente ao entendimento de três aspectos: a localização do material hereditário, a distinção entre mitose e meiose e conceito de cromossomo. Por meio de entrevistas realizadas com professores holandeses, eles relataram que “os estudantes possuem um inadequado entendimento dos processos de meiose, e não entendem as diferenças entre meiose e mitose, conseqüentemente estudantes adquirem uma base conceitual pobre de Genética”. Ao observar treze aulas de Genética em uma mesma turma de 22 alunos, os autores verificaram que eles demonstravam evidente dificuldade em resolver os problemas de Genética. Durante as entrevistas, os estudantes não conseguiram identificar as diferenças entre células somáticas e germinativas, o que é realmente passado de pais para os filhos nas gerações e a relação entre o processo e os produtos da meiose.

Na Turquia, Saka e colaboradores (2006) desenvolveram uma investigação minuciosa sobre a evolução da compreensão de alguns conceitos relacionados à informação Genética, envolvendo 175 estudantes de diferentes idades e níveis de instrução (14-15 anos, 16-17 anos, 20 anos, futuros professores de Ciências e futuros professores de Biologia). Os autores usaram questões diretas por meio das quais perguntaram aos estudantes o que entendiam por gene, DNA e cromossomo, e solicitaram a eles que representassem essas estruturas através de um desenho. As respostas às questões escritas mostraram que os estudantes de todas as idades possuem concepções alternativas sobre DNA, gene e cromossomos. Os pesquisadores supra citados esperavam que estudantes de um nível escolar mais elevado possuíssem um melhor entendimento da Genética. Apesar dos graduandos de um curso de licenciatura utilizarem mais frequentemente a terminologia científica, isto não significou que eles compartilhassem de uma compreensão científica do significado de conceitos básicos. Da mesma forma que os alunos do Ensino Médio, muitos graduandos acreditam que os genes, DNA e cromossomos são estruturas independentes umas das outras.

Por outro lado, dois trabalhos de um mesmo grupo de pesquisadores, Pedrancini et al. (2007) e Pedrancini et al. (2008), abordam as concepções de alunos brasileiros (do Estado do Paraná), cursando o Ensino Médio, sobre transgênicos. Na primeira pesquisa, realizada por meio de entrevistas a alunos, os autores também investigaram o que os alunos sabem sobre os conceitos e fenômenos biológicos (seres vivos, células, composição química e função do material genético – DNA – e relação entre DNA, cromossomos e genes). A partir das afirmações de alunos, apresentadas pelos autores, listam-se aqui algumas concepções

implícitas. Os alunos apresentaram afirmações como: “DNA é o código genético”, “Cada pessoa tem um DNA, ninguém é igual a ninguém” (as quais revelam que o aluno não compreende o que é o código genético); “DNA é a nossa identidade, onde fica constituída as nossas características” (afirmação que desconsidera a influência do ambiente na determinação das características dos organismos); o DNA é “o tipo de sangue” ou “as características das pessoas” (revelando confusão entre o DNA e o resultado de sua expressão); e o DNA é constituído por “uma filinha de letrinhas” (demonstrando redução do conceito à sua metáfora explicativa). Ainda, segundo os autores, somente alguns estudantes reconheceram o DNA como o principal constituinte dos cromossomos.

Na Turquia, Usak et al. (2009) desenvolveram um trabalho para verificar as concepções e dificuldades dos estudantes sobre Genética. Os autores focaram sua análise em como conhecimentos e atitudes de estudantes sobre Biotecnologia variavam de acordo com o nível de ensino (secundário e superior) e o gênero. Curiosamente, chegou-se à conclusão de que alunos do ensino secundário demonstraram apresentar mais conhecimentos do que os estudantes universitários. Apesar de não ser foco da análise dos autores, seus dados revelaram algumas das principais dificuldades de compreensão de conteúdos relacionados à Biotecnologia apresentados pelos alunos: a maioria dos alunos consideram culturas geneticamente modificadas como estéreis; imaginam que o consumo de alimentos geneticamente modificados pode causar alterações nos genes; não compreendem que a manipulação do DNA causa as alterações dos organismos geneticamente modificados; e não consideram a possibilidade de transferência de DNA entre organismos de espécies diferentes (como animais e plantas).

Para Paula (2007), até recentemente, poucas pesquisas no campo da educação realizadas no Brasil foram publicadas e se tornam acessíveis ao público, permanecendo, a maior parte delas, nas prateleiras das bibliotecas na forma de monografias. Essas pesquisas foram desenvolvidas principalmente a partir da década de 80 e uma das primeiras dissertações na área de ensino de Genética - senão a primeira - foi desenvolvida por Trivelato (1987) junto ao Departamento de Biologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. A autora observou o desenvolvimento de um curso sobre Genética ao longo de seis meses em uma escola do Ensino Médio da rede pública de São Paulo. Segundo a própria autora “as convicções dos professores se revelam em suas ações, como a seleção de conteúdos a serem abordados, a maneira como são desenvolvidos, os exemplos escolhidos e a forma como acolhem dúvidas e contribuições trazidas pelos alunos”.

Para avaliar o conhecimento de Genética dos alunos, Trivelato (1987) aplicou um questionário com 55 questões e entrevistou os alunos que estavam no final do período letivo. A autora observou que muitos alunos não distinguem os conceitos de genótipo e fenótipo, gametas e cromossomos sexuais. Embora os alunos fossem capazes de resolver problemas de Genética utilizando o diagrama de Punnett⁵, poucos souberam dizer qual era a composição Genética dos gametas representados naquele diagrama. Nas palavras de Trivelato (1987, p.16)

[...] quando são mencionados exemplos humanos ou casos dos quais os alunos têm alguma referência, como no tópico de herança dos grupos sanguíneos, por exemplo, aumenta qualitativamente a participação dos alunos. Constatando-se, assim, que os estudantes não são generalizadamente alheios e desinteressados, ao contrário, demonstram estar prontos a traduzir as informações transmitidas pela escola em conhecimentos úteis ao seu dia-dia.

Quase vinte anos depois, junto ao mesmo departamento, Silveira (2003) investigou como os estudantes de Ensino Médio relacionam os conceitos associados à localização e organização do material genético. Um questionário contendo nove questões foi desenvolvido e aplicado conjuntamente com a realização de entrevistas semiestruturadas para avaliar o entendimento de conceitos básicos (DNA, alelo, gene, cromossomo, células, fenótipo e genótipo), os processos de divisão celular (mitose e meiose) e padrões de herança (segregação e segregação independente). 80% dos alunos que responderam ao questionário compartilham a ideia de que todos os seres vivos possuem células. Apenas 19,35% dos estudantes responderam que existem DNA, genes e cromossomos dentro nas hemácias; 21,51%, nos neurônios; 31,18%, nas células epiteliais; e 48,39%, nos óvulos. Enquanto somente 15,59% dos alunos assinalaram a alternativa que corresponde à ideia de que os genes estão nos cromossomos, 73,12% dos alunos indicaram corretamente o cromossomo no esquema oferecido a eles. Cerca de 30% dos alunos assinalaram as alternativas que indicam a presença de informações Genéticas apenas nos gametas.

Com base em seus resultados, Silveira (2003, p.10) concluiu que

[...] os alunos que finalizam o Ensino Médio compartilham algumas relações conceituais válidas: que os seres humanos e demais mamíferos possuem células e os gametas possuem cromossomos e genes. Além disso, conseguem reconhecer o cromossomo em um desenho esquemático de célula. Algumas relações conceituais,

⁵ O quadro de Punnet também chamado de quadro de probabilidades, auxilia no estabelecimento de todas as combinações possíveis entres os alelos em cada um dos genitores, determinando assim, todos os genótipos e fenótipos possíveis na prole

no entanto, não são compartilhadas por esses mesmos alunos: muitos não compreendem a célula como a unidade da vida, que todas as células possuem informação Genética e que os genes estão nos cromossomos.

Infante-Malaquias e Santos (2010), com base em um questionário semelhante ao desenvolvido por Silveira (2003), descreveram o entendimento de alguns conceitos de Genética de estudantes de seis diferentes cursos de graduação (Biologia, Medicina, Psicologia, Nutrição Odontologia e Fonoaudiologia) e compararam o desempenho dos estudantes no início e no final do curso de Biologia. Entre estudantes do curso de Ciências Biológicas, há uma evidente variação do desempenho em diferentes períodos da graduação. Quando concluem a disciplina de Genética no primeiro ano, os estudantes mostram uma melhor compreensão dos conceitos mendelianos do que aqueles que estão concluindo a graduação. Parece que o desempenho, neste caso, responde proporcionalmente à proximidade temporal com conteúdo e, de maneira inesperada, inversamente ao período de graduação. Outra razão para explicar a evidente piora no entendimento do conteúdo pelos estudantes veteranos poderia relacionar-se à disposição para responder o questionário, porque, em geral, estes estudantes trabalham e possuem diferentes atividades profissionais. Parte significativa dos estudantes de graduação não soube responder às questões sobre conhecimentos básicos da Genética, indicando que aquelas dificuldades observadas entre estudantes do Ensino Médio podem se conservar ao longo dos anos da graduação e, portanto, os professores podem carregar consigo compreensões distorcidas a respeito de ideias elementares da Genética e contribuir assim para a formação de conceitos errôneos em sala de aula.

Segundo Paula (2007), a análise das pesquisas sobre conhecimentos básicos da Genética realizadas em diferentes países, como Alemanha (LEWIS, 2004), Inglaterra (WOOD-ROBINSON et al. 1998; LEWIS; WOOD-ROBINSON, 2000), Espanha (BANET; AYUSO 2000, 2002, 2003; ORCAJO; AZNAR, 2005), Turquia (SAKA et al., 2006), Austrália (VENVILLE et al., 2005), Holanda (KNIPPELS et al., 2005), Índia (CHATTOPADHYAY, 2005) e Brasil (TRIVELLATO 1987; SILVEIRA 2003; INFANTE-MALAQUIAS; SANTOS, 2006, mostram claramente que estudantes de 14 a 18 anos de idade compartilham muitas concepções alternativas ou distorcidas sobre a Genética aprendida em sala de aula.

Após esse breve panorama sobre o ensino de Genética, evidencia-se no capítulo a seguir a Teoria Fundamentada, teoria esta que delineará todo o desenvolvimento dessa pesquisa.

CAPÍTULO 2

Diferentemente dos objetos na natureza, os homens são seres autoconscientes, que conferem sentido e propósitos ao que fazem. Sequer podemos descrever a vida social de modo acurado a menos que antes, apreendemos os conceitos que as pessoas aplicam a seus comportamentos (Giddens)

2. A TEORIA FUNDAMENTADA

A Teoria Fundamentada, como será abordada neste capítulo, tem como princípio básico desenvolver teoria sobre um fenômeno, a partir de dados de pesquisa, em vez de realizar apenas a descrição sobre um conjunto de resultados. Nesse sentido, “teoria” refere-se a “um conjunto de categorias bem desenvolvidas (ex.: temas, conceitos) que são sistematicamente interrelacionadas através de declarações de relação para formar uma estrutura teórica que explique alguns fenômenos relevantes” (STRAUSS; CORBIN, 2008, p.35).

Ainda, de acordo com os mesmos autores, desenvolver uma teoria, torna-se uma atividade complexa, pois envolve um processo longo e ativo, que implica conceber conceitos ou categorias, explorá-las sob várias perspectivas diferentes e organizá-las em um esquema lógico, sistemático e explanatório, considerando que os fenômenos são complexos e seus significados nem sempre são facilmente entendidos. Vale salientar que, nesse processo, cada pesquisador possui o seu jeito próprio de interpretar os fenômenos sob investigação. Dessa maneira, procurar compreender a ação humana está relacionada à descoberta de categorias relevantes e das relações existentes entre as mesmas. As categorias surgem, nesse processo, a partir dos significados atribuídos ao fenômeno, isto é, a partir das interações sociais e vivências dos participantes do estudo. Logo, a Teoria Fundamentada é capaz de explorar a diversidade da experiência humana nos diferentes contextos sociais e gerar teorias que possibilitam uma nova e ampliada compreensão sobre o fenômeno a ser investigado (Backes, 2011). Para entendermos o processo analítico da Teoria Fundamentada é importante comentar, brevemente, sobre seu histórico de surgimento e seus precursores. Abaixo, comenta-se mais especificamente sobre essa questão.

2.1 Breve histórico da Teoria Fundamentada

A Teoria Fundamentada foi desenvolvida originalmente por dois sociólogos, Barney Glaser e Anselm Strauss (GLASER, 1978, 1992; GLASER; STRAUSS, 1967; STRAUSS, 1987). Embora cada um deles viesse de uma tradição filosófica e de pesquisa diferente, suas respectivas contribuições foram igualmente importantes.

Anselm Strauss formou-se na University of Chicago, que possui um longo histórico e uma tradição forte em pesquisa qualitativa. Durante seus estudos, ele foi fortemente influenciado por textos interacionistas e pragmáticos. Suas ideias foram inspiradas por homens como Park (1967), Thomas (1966), Dewey (1922), Meade (1943), Hughes (1971) e Blumer (1969). As contribuições dessa formação para sua parte no desenvolvimento deste método foram: (a) a necessidade de sair a campo para descobrir o que está realmente acontecendo; (b) a relevância da teoria, baseada em dados, para o desenvolvimento de uma disciplina e como base para a ação social; (c) a complexidade e a variabilidade dos fenômenos e das ações humanas; (d) a crença de que as pessoas são atores que assumem um papel ativo para responder a situações problemáticas; (e) a percepção de que as pessoas agem com base em significados; (f) o entendimento de que o significado é definido e redefinido através da interação; (g) sensibilidade para a natureza evolutiva e reveladora dos fatos (processos); e (h) consistências das inter-relações entre condições (estrutura), ação (processo) e consequências (TAROZZI, 2011).

Já Barney Glaser veio de uma tradição sociológica muito diferente, mas com algumas características compartilhadas que, sem dúvida, permitiram aos dois homens trabalharem juntos. Ele formou-se na Columbia University e suas ideias sobre pesquisa foram influenciadas por Paul Lazarsfeld, conhecido como um inovador dos métodos quantitativos. Posteriormente, quando fazia análise qualitativa, Glaser viu especialmente a necessidade de fazer comparações entre dados para identificar, desenvolver e relacionar conceitos.

A tradição da Columbia também enfatizou a pesquisa empírica, em conjunto com o desenvolvimento da teoria. Tanto a tradição da Chicago com a da Columbia estavam voltadas para a produção de pesquisa que pudesse ser usada por públicos profissionais e leigos. Por essa razão, muito dos textos sobre teoria fundamentada que surgiram da colaboração Glaser-

Strauss, incluindo a monografia original sobre a morte (GLASER; STRAUSS, 1965, 1968) eram dirigidos tanto ao público leigo como aos colegas de disciplina.

Após a ruptura entre Glaser e Strauss, o segundo, juntamente com sua assistente Juliet Corbin escreveram, em 1990, o livro intitulado *Basics of Qualitative Reserach*. Embora grande parte da essência do método da teoria original tenha sido mantida neste livro, houve algumas diferenças. Elas não foram intencionais; simplesmente surgiram à medida que Strauss continuava a conduzir, a ensinar e a discutir metodologia de pesquisa com colegas e alunos. A metodologia e os procedimentos descritos neste livro refletem a técnica de Strauss para fazer pesquisa. A primeira edição do texto foi escrita para fornecer um conjunto de técnicas e diretrizes para pesquisadores iniciantes, tanto nos Estados Unidos como em outros países, que lutam com o método e a questão de como analisar os dados. A intenção era ser um suplemento para outros textos de teoria baseada, especialmente *Qualitative analysis* (STRAUSS, 1987), e não tomar o lugar deles.

2.2 O contexto histórico da teoria fundamentada

A publicação do livro de Glaser e Strauss dedicado ao estudo da consciência sobre o morrer em contextos hospitalares da Califórnia (GLASER; STRAUSS, 1965) foi um sucesso enorme, inclusive internacionalmente. Tal texto, que além do mais conserva ainda hoje grande parte de sua atualidade, chamou a atenção de especialistas e profissionais pela profundidade da análise e a capacidade de elaborar uma teoria compreensiva sobre um tema até então pouco investigado e, sobretudo, pouco estudado com instrumentos qualitativos.

No entender de Tarozzi (2011) a pesquisa se apresentou inovadora pelo conteúdo, pelo método e pelas criativas conexões entre ambos. Na sociologia médica de então era inovador enfrentar o tema da experiência de morrer em hospital, nas suas implicações sociais, psicológicas e existenciais. Além do mais, considerada a natureza do tema, os métodos consolidados da pesquisa sociológica como a investigação (*survey*), dificilmente poderiam chegar a interceptar a intensidade, a profundidade e a dramaticidade de uma experiência desse tipo, que é algo socialmente ocultado e que tende a ser removido das práticas cotidianas. Para elaborar os processos que o morrer desencadeava em contextos hospitalares, fazia-se necessário ir a campo para recolher dados densos, ricos e profundos. Logo, a opção por uma abordagem qualitativa no campo representava uma escolha inovadora, que era ao mesmo tempo necessária para enfrentar adequadamente o tema do morrer em hospital. O grupo de

pesquisa guiado por Glaser e Strauss conduziu uma série de observações em vários departamentos de muitos hospitais, principalmente na Califórnia (mas algumas observações foram conduzidas também em hospitais no exterior), onde as dinâmicas da consciência do morrer eram mais evidentes e conduziram entrevistas em profundidade e longas conversações informais sobre as modalidades, os tempos, as circunstâncias em que a equipe médica e os pacientes terminais comunicavam a notícia da morte iminente e como esta era gerenciada ou ocultada do pessoal da enfermagem, dos pacientes, e das famílias. Dessa forma, eles conseguiram extrair uma teoria original que dava conta de explicar sistematicamente a organização social e a estruturação temporal desencadeada pelos processos do morrer e das trocas comunicativas e omissões sobre este tema que aconteciam entre médicos, enfermeiros e pacientes.

O método desenvolvido por eles era novo, pois havia sido criado no campo para responder às específicas exigências de uma necessidade de pesquisa ampla (que não podia ser reduzida), difícil (que não dava para simplificar) e incômoda (mas digna de ser explorada): o que acontece nos contextos hospitalares quando um paciente está para morrer? (TAROZZI, 2011).

Ainda, segundo esse mesmo autor, o sucesso e o reconhecimento científico imediato que aquele livro obteve deram fôlego e coragem a quantos conduziam pesquisas qualitativas e tinham que se confrontar cotidianamente com a frustração de não ver reconhecido o fruto do próprio trabalho, considerado impressionista e subjetivo, o que significava que era, fundamentalmente, não científico. Por isso, foram muitos os que pediram com insistência, aos dois sociólogos, para desenvolverem os detalhes metodológicos da abordagem que tinham adotado ao conduzir a pesquisa, seja para demonstrar a cientificidade de suas conclusões à suspeitosa comunidade científica dos sociólogos, seja, sobretudo, para validar o trabalho sucessivo de tantos pesquisadores qualitativos. O livro *The Discovery of Grounded Theory* foi a resposta a essa solicitação crescente (GLASER, 1988). Para compreender as razões do insistente pedido de legitimação que provinha dos pesquisadores qualitativos naquele tempo e a força inovadora da resposta, é necessário voltar, mesmo que brevemente, ao clima que caracterizava os departamentos de ciências sociais nas universidades norte-americanas nos anos de 1960.

Tarozzi (2011) afirma que naquela época, a pesquisa sociológica ou era quantitativa, ou não era. Os métodos qualitativos se movimentavam em terrenos totalmente marginais e secundários. Deve-se considerar, porém, de maneira especial, que a reflexão sobre

metodologia de pesquisa pertencia exclusivamente à pesquisa do tipo quantitativo e estatístico. Não é que faltassem pesquisas qualitativas. A Escola de Chicago, era ativa desde o final dos anos de 1920 e havia produzido uma grande quantidade de estudos qualitativos em pesquisa de campo, mas apesar de ser praticada também sucessivamente, a pesquisa qualitativa não podia contar com manuais sérios e rigorosos que formalizassem os procedimentos (GLOBO, 2005).

Neste sentido, Globo (2005) observou que *The Discovery of Grounded Theory*, a qual tem como eloquente subtítulo *Strategies for Qualitative Research*, é “comumente reconhecido como a primeira contribuição articulada de metodologia qualitativa”.

Esse primeiro texto de metodologia da pesquisa qualitativa fora publicado exatamente no momento da maior crise de legitimação das abordagens qualitativas e no período talvez mais feliz das metodologias quantitativas nas ciências sociais. Mas o sucesso do livro (e da metodologia) obteve manifestação tardia. Barney Glaser escrevera, trinta anos mais tarde, que o livro deles havia sido publicado com 15 ou 20 anos de antecedência (Glaser, 1998). O livro não passou despercebido, mas o verdadeiro sucesso veio mais tarde, quando o método contido no livro começou a ser aplicado com sucesso por muitos estudiosos (GLASER; TAROZZI, 2007).

Tarozzi (2011) comenta que quando saiu o livro de Glaser e Strauss, a pesquisa qualitativa estava fortemente em crise, deslegitimizada e incompreendida por razões internas, mas, sobretudo, por razões externas. Internas, pela tendência um pouco anárquica, assistemática e refratária à formalização dos procedimentos por parte de muitos pesquisadores qualitativos. Externas, pela crítica que o paradigma positivista dominante apresentava à cientificidade dos métodos qualitativos. O paradigma dominante nas ciências sociais era aquele empírico-positivista, que pressupunha uma ontologia realística, um conhecimento objetivo, um pesquisador separado do contexto e atento a não poluir suas revelações com juízos pré-elaborados e preconceituosos (LINCOLN; GUBA, 1985). Ainda, da pesquisa científica em âmbito social eram esperados êxitos nomotéticos (isto é, capazes de entender e elaborar leis universais), generalizáveis, à condição de terem construído uma amostra estatisticamente representativa da população estudada. Uma vez que os métodos eram confiáveis, as pesquisas conduzidas com os mesmos métodos e as mesmas condições teriam produzido o mesmo resultado. A transformação dos dados em medidas confiáveis permitia a aplicação da elaboração estatística e, logo, garantia a absoluta cientificidade aos resultados.

Com essa ideia prevalente de conhecimento científico, sobrava pouco espaço de reconhecimento para aquelas pesquisas que privilegiavam a qualidade sobre a extensão, a significância sobre a confiabilidade, a produção de teoria sobre a verificação experimental das hipóteses. Estas estavam simplesmente fora da Sociologia como “ciência normal”, a que praticava o paradigma científico dominante e às margens da comunidade científica que nesse paradigma se reconhece e por ele é legitimada (KHUN, 1969). A principal razão do ostracismo a respeito das abordagens qualitativas estava ligada especialmente ao fato de que estas não eram capazes de produzir análises de dados sobre a base de procedimentos analíticos que fossem confiáveis e válidos ao menos quanto o eram as sofisticadas elaborações matemáticas sobre as variáveis que a pesquisa quantitativa oferecia (Tarozzi, 2011).

Neste contexto, a Teoria Fundamentada, como texto de metodologia de pesquisa qualitativa, desafiando abertamente muitos dos assuntos do paradigma positivista, legitimava os métodos alternativos de pesquisa social e de análise qualitativa sistemática. Precedentemente, nos relatórios de pesquisa qualitativa, dedicava-se pouco espaço a explicação sobre o *como* os autores haviam elaborado a análise sistemática de enormes quantidades de dados. Tais métodos, que também muitas vezes seguiam critérios de rigor científico, não eram explicitados, não seguiam procedimentos sistemáticos e formalizados se configurando mais como saberes artesanais, construído com a experiência de lentas e pacientes imersões no campo, ou aprendidos através da supervisão de mestres que acompanhavam o trabalho dos próprios estudantes. Uma tradição implícita e oral que, pela primeira vez, era formalizada e tornava-se acessível a todos (Tarozzi, 2011).

Assim, diante desse contexto, emerge a Teoria Fundamentada com todo seu potencial sistemático e analítico. No entanto, em pouco tempo, ocorreu uma ruptura entre seus dois fundadores impedindo o desenvolvimento de outras pesquisas utilizando essa teoria. É o que será comentado no tópico a seguir.

2.3 A Separação de Strauss e Glaser

No ano de 1991, as relações entre Anselm Strauss e Barney Glaser ficaram gravemente comprometidas. Glaser afirmou que a publicação de Strauss junto com Corbin em *Basics of Qualitative Reserach* “distorce completamente, se não até mesmo destrói, nossa concepção comum de Teoria Fundamentada” e chega a exigir a retirada daquele volume (livro) (GLASER, 1992, p.1).

Quais eram as razões para uma disputa tão violenta? Quais os mal-entendidos tão graves assim que o livro de Strauss estaria trazendo que teriam destruído o conceito mesmo de Teoria Fundamentada? Muito além da polêmica pessoal e que faz pouco sentido (ou nenhum) enfatizarmos aqui, é interessante explorar as razões teórico-metodológicas da divisão entre os dois cofundadores que, no decorrer do tempo, deram origem a duas abordagens diferentes, ainda mais, a duas verdadeiras escolas.

Acredita-se que as razões da separação entre eles não devem ser buscadas, a não ser muito indiretamente, na diferente formação de Glaser e Strauss. Como destacado anteriormente, a Teoria Fundamentada se coloca na confluência entre duas das mais importantes tradições sociológicas (TAROZZI, 2011). De um lado, a escola de Chicago com sua tradição de estudos qualitativos de campo, influenciada pelo pragmatismo. De outro, a escola realista da Columbia University de Nova York e as aulas do grande professor Paul Lazarsfeld. A isto, acrescenta-se, sobretudo na Escola de Chicago, a influência do Interacionismo Simbólico e de sua visão da realidade como construção simbólica, o que significava, na realidade empírica, fixar a atenção nas interações e no significado simbólico do agir cotidiano. Por conseguinte, por um lado, o rigor analítico, a exigência racional da ordem metódica, a definição de procedimentos para realizar, no campo qualitativo, aquele mesmo trabalho de sistematização metodológica que Lazarsfeld havia realizado no campo quantitativo; por outro lado, o trabalho de campo, a abertura à experiência, a atenção aos arcabouços simbólicos, a flexibilidade das práticas de pesquisa.

No entanto, possivelmente a mola propulsora para o desencadeamento da ruptura entre esses dois autores não foi propriamente as diferentes escolas frequentadas por eles. Na verdade, a disputa entre Glaser e Strauss aconteceu num plano diferente. A causa derradeira foi a publicação, em 1990, do volume *Basics of Qualitative Research, Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*, escrito por quatro mãos, isto é, por Strauss e sua jovem assistente, Juliet Corbin (STRAUSS; CORBIN, 1990,1998).

Esse livro, que teve e ainda tem enorme sucesso, havia sido pensado para oferecer aos estudantes universitários um manual prático para conduzir uma Teoria Fundamentada. Cada passagem é descrita em modo extremamente pontual e técnico, fornecendo aos leitores um guia concreto e muito preciso.

Tarozzi (2011) destaca que Glaser faz três grandes e principais críticas quanto à visão de Teoria Fundamentada apresentada por Strauss e Corbin (1990) naquele livro. A primeira, diz respeito que ao enfatizar excessivamente os aspectos técnicos do método, o que representa

a principal razão do sucesso do livro, amarra-o a procedimentos que terminam por ser demasiadamente rígidos. Por exemplo, detalhar tecnicamente as várias fases da codificação, aberta, depois axial, e enfim seletiva, denominando as primeiras etiquetas depois unindo-as para identificar as categorias e macrocategorias, para Glaser (1992), não somente é um exercício chato e fundamentalmente inútil, mas é até mesmo um perigoso tecnicismo que inibe a livre comparação entre conceitos dos quais, e somente dos quais, pode emergir a intuição de categorias e de propriedades, podendo contar com o poder analítico do pesquisador e não sobre artificiosas estratégias técnicas.

Como segunda crítica Glaser ressalta que, Strauss e Corbin (1990) deslocam consideravelmente o método na direção da verificação de hipóteses, mais do que no sentido de gerar teoria. Por exemplo, na visão de Glaser, deve-se abordar a área de investigação como uma pergunta de pesquisa muito aberta, como por exemplo: o que está acontecendo aqui?

Porém, a terceira e maior crítica de Glaser consiste no fato de que as técnicas propostas por Strauss e Corbin forçam a análise para dentro das categorias pré-constituídas, traindo em tal modo um dos pontos nodais que definiam a essência da Teoria Fundamentada como metodologia. Por exemplo, para facilitar a aplicação do método nas fases mais teóricas da codificação (que Strauss e Corbin chamam de axial e seletiva), em que o trabalho de conceituação se faz mais sofisticado e complexo, são apresentados alguns instrumentos, definidos *a priori*, que ajudam o pesquisador a definir analiticamente as características das categorias interpretativas emergentes. No entanto, com o objetivo de favorecer a aplicação concreta do método, fecham-se os dados e as categorias em quadros rígidos e pré-constituídos como condições, consequências, dimensões, subcategorias e propriedades que, ao contrário, deveriam emergir dos dados. O resultado é um método descrito detalhadamente, que permite encontrar nos dados as evidências empíricas que podem confirmar a hipótese de origem, já implicada na pergunta de pesquisa (ou, raramente, desmentida), mas não permite permanecer abertos aos dados, em escuta, deixando emergir aquilo que os dados efetivamente dizem.

Além desses três principais motivos de divisão, os dois autores deram origem no tempo, a abordagens diferentes que fornecem diversas leituras das mesmas noções utilizadas no texto fundacional (amostra teórica, codificação, processo, categoria central, etc.) e nomeiam de modo diferente passagens de procedimentos mais específicos.

É interessante destacar que nos primeiros textos sobre Teoria Fundamentada não houve uma dedicação especial sobre o panorama epistemológico no qual a nova Teoria se inseria. No entanto, ao longo de sua existência, é possível detectar essas linhas

epistemológicas. Trata-se, a seguir, sobre pressupostos epistemológicos que permeiam essa teoria.

2.4 Os pressupostos epistemológicos da Teoria Fundamentada

Depois dos estudos inovadores conduzidos em campo por Glaser e Strauss sobre o morrer em hospital, que obtiveram tanto sucesso entre os sociólogos da época, os autores receberam muitas solicitações para escreverem um texto que explicitasse os procedimentos de pesquisa utilizados que, em sua maioria, estavam implícitos no texto *Awareness of Dying* (GLASER; STRAUSS, 1965). Assim, por diferentes motivos, nos textos da Teoria Fundamentada, mas especialmente nos primeiros que foram publicados, não são enfatizados excessivamente os elementos epistemológicos que explicitam as dívidas teóricas que esta metodologia tem com algumas filosofias de pesquisa.

Observando mais de perto, a falta de uma explícita epistemologia de referência pode representar um limite, e historicamente foi isto que aconteceu, enquanto sem epistemologia de referência, a Teoria Fundamentada foi no decorrer do tempo, objeto de um interminável debate entre os adeptos de diferentes abordagens, apoiando-se em diferentes paradigmas de pesquisa: positivista, construtivista, interacionismo simbólico, que levaram a uma progressiva erosão do método (STERN, 1994).

Entretanto, alguns antecedentes epistemológicos da Teoria Fundamentada, apesar de nem sempre estarem claramente explicitados, podem ser identificados. No entender de Tarozzi (2011) o que se pode evidenciar são, especialmente, as principais tendências teóricas que esta metodologia assumiu a respeito de algumas filosofias de pesquisa. Simplificando um pouco, pode-se afirmar que suas referências teóricas, são estritamente ligadas à diferente formação e aos diversos percursos teórico-metodológicos pelos quais os dois fundadores percorreram. De um lado, a tradição de rigor analítico de marca positivista, que caracterizava a abordagem sociológica da Escola da Columbia University, onde se formou Barney Glaser; do outro lado, a tradição pragmática e ligada à pesquisa de campo, própria da Escola de Chicago, onde se formou Anselm Strauss.

Assim, pode-se demarcar três premissas epistemológicas, às quais podem ser acrescentadas uma quarta que não representa um antecedente direto, mas que poderia constituir um referencial teórico e um panorama epistemológico sólido e atual.

A primeira premissa refere-se ao paradigma quantitativo, que muito deve a Paul Lazarsfeld, professor de Glaser na Columbia, que imprime à Teoria Fundamentada, assim chamada “clássica” aquela hipoteca de realismo, de objetivismo positivista da qual, recentemente, com esforço, busca liberar-se (TAROZZI, 2011). A ideia de descoberta de uma Teoria, a formalização sistemática dos métodos e dos procedimentos, a ideia de rigor e a referência explícita também aos métodos quantitativos e estatísticos na Teoria Fundamentada advêm dessa filiação epistemológica.

A segunda premissa reflete sobre o Pragmatismo, que tanto influenciou a escola sociológica de Chicago e seus pioneiros estudos de campo desde os anos de 1920 (PARK; BURGESS, 1921). A influência do Pragmatismo é indireta, filtrada através das metodologias inovadoras à Escola de Chicago e sua influência sobre o Interacionismo Simbólico. Cabe ressaltar que o nexos entre teoria e prática, as afirmações sobre o poder de uma teoria de intervenção e de transformação das práticas têm explícitas referências à filosofia de John Dewey, um dos poucos filósofos explicitamente citados por Glaser e Strauss em seu trabalho fundacional.

A terceira premissa diz respeito ao Interacionismo Simbólico. Este é sem dúvida o principal quadro teórico de referência da Teoria Fundamentada, não obstante Glaser atualmente ainda não o reconhecer (GLASER e TAROZZI, 2007). Seu pressuposto (do Interacionismo Simbólico) é que os seres humanos são animais simbólicos, que produzem sua própria cultura e interpretam a própria história através de arcaibouços simbólicos. A análise social e psicossocial se focaliza nos modos através dos quais os sujeitos dão significados ao mundo em que vivem. Mas a atribuição de significado ao mundo não é um processo individual, um mero produto da consciência, ao contrário, acontece sempre por meio de interações entre sujeitos. Portanto, a sociedade, a realidade social e também a ideia de si são construídas socialmente através da interação. Outro elemento próprio do Interacionismo Simbólico é a atenção entre os processos subjacentes às redes de significado que caracterizam o mundo social. A atenção heurística não acontece sobre fenômenos estáticos, mas sobre sua constante evolução, seus processos de transformação, seus mecanismos (que nunca são rígidos nem estruturais, mas construídos na interação), os quais regulamentam o desenvolvimento e a mudança dos fenômenos.

Dessa forma, pode-se dizer que o Interacionismo Simbólico busca os elementos invariáveis, as formas de vida social que estão atrás das redes de significados, dos processos de mudança, das interações entre os sujeitos. A ideia de que a pesquisa possa levar a

identificar o processo social de base subjacente aos fenômenos e elabore uma teoria geral (formal) capaz de integrar várias teorias locais (substantivas), ligadas a contextos específicos, encontra um fundamento também no Interacionismo Simbólico.

De acordo com Gomes (2008) o termo Interacionismo Simbólico foi utilizado pela primeira vez, em 1937, por Herbert Blumer. Contudo, a mesma autora esclarece, ainda, que este possui suas raízes no pragmatismo de John Dewey (1859-1952), tendo como inspirador George Herbert Mead (1863-1931).

De acordo com Cassiani, Caliri e Pelá (1996, p.76-77) o “Interacionismo Simbólico tem sido usado como uma abordagem relativamente distinta para o estudo da vida e da ação humana em grupo”. Dessa forma a Teoria Fundamentada apresenta suas raízes ligadas ao Interacionismo Simbólico. Ratificando tais considerações, Santos e Nóbrega (2002, p.578) esclarecem que

O Interacionismo Simbólico é o referencial teórico que dá sustentação ao método (Teoria Fundamentada) possibilitando ao pesquisador focalizar sua análise no significado simbólico, a fim de entender o comportamento dos sujeitos como se ele estivesse no, lugar dele, ou seja, entender o mundo a partir da perspectiva do sujeito.

Giddens e Turner (1999, p.130) esclarecem que:

Seu enfoque são os processos de interação – ação social caracterizada por uma orientação imediatamente recíproca –, ao passo que o exame desses processos se baseia num conceito específico de interação que privilegia o caráter simbólico da ação. (...) Assim, as relações sociais são vistas, não como algo estabelecido de uma vez por todas, mas como algo aberto e subordinado ao reconhecimento contínuo por parte dos membros de uma comunidade (GIDDENS e TURNER, 1999, p.130).

Segundo Dantas (2008) cabe ao Interacionismo Simbólico interpretar as ações e não julgá-las. Essa interpretação é feita a partir dos significados que as pessoas atribuem às suas próprias ações. Conhecendo os significados atribuídos, poder-se-á compreender e prever possíveis comportamentos e ações de outras pessoas, desde que as pessoas se encontrem nas mesmas situações.

A quarta premissa diz respeito à Fenomenologia que significa o estudo ou a descrição de um fenômeno tal como ele é dado à consciência das pessoas (MOREIRA, 2002). Por

fenômeno, no seu sentido mais genérico, se entende tudo aquilo o que se manifesta na consciência de alguém. Além da “manifestação” das coisas físicas, também a “manifestação” de algo intuído, de algo julgado, de algo imaginado, de algo fantasiado, de algo simbolizado na consciência, é também um fenômeno (MOREIRA, 2002, 2004; COPE, 2005).

Para ajudar a ordenar a reflexão que se faz sobre os fenômenos, o método fenomenológico sob uma perspectiva descritiva prescreve dois procedimentos básicos. O primeiro deles é a redução fenomenológica, ou seja, a suspensão de toda e qualquer crença prévia acerca do mundo – a realidade do mundo não é negada nem afirmada, simplesmente colocada entre parênteses. Essa atitude científica, implica a necessidade de o cientista deixar de lado todas as pressuposições – científicas, filosóficas, culturais – para, só então, poder descrever e clarificar a estrutura essencial do mundo real tal como se torna presente e se mostra à consciência das pessoas (COPE, 2005; MOREIRA, 2004; LOPEZ e WILLIS, 2004; CARVALHO e VERGARA, 2002; BAUER, 2002; GOULDING, 1999).

A Fenomenologia se propõe trazer à tona significados presentes na vida dos indivíduos. Significados esses que nem sempre são evidentes e, que, portanto, nem sempre podem ser conscientemente relatados por eles, mas que poderiam ser apreendidos a partir das suas narrativas sobre a sua forma de ser no mundo, sobre o que elas experimentam diariamente no seu mundo (LOPEZ e WILLIS, 2004).

Portanto, como foi dito anteriormente a Fenomenologia não pode ser considerada um antecedente direto da Teoria Fundamentada, a não ser de maneira remota e indireta. No entanto, em certas condições, há a possibilidade de imbricar esses dois fenômenos. De fato, vale a pena explorar mais profundamente as possíveis relações que ligam a Teoria Fundamentada à Fenomenologia (TAROZZI; GRISS; MAZZONI, 2006), pois esta poderia constituir um paradigma de referência capaz de fundamentar, no plano epistemológico, um tipo de rigor metodológico alternativo àquele positivista, principalmente porque pode fornecer uma clara teoria de experiência que se adapta bem à perspectiva epistêmica da Teoria Fundamentada e, de modo mais geral, um estilo de pensamento denso de implicações para a prática deste tipo de pesquisa. Dessa maneira, percebe-se a complexidade da Teoria Fundamentada, devido estar enraizada epistemologicamente em diferentes correntes de pensamento.

Na sequência, comenta-se sobre a Teoria Fundamentada propriamente dita e seus mecanismos de análise.

2.5 A Teoria Fundamentada (*Grounded Theory*)

A Teoria Fundamentada (*Grounded Theory*) é uma metodologia onde os dados são sistematicamente coletados e analisados (GOULDING, 2001). A definição concisa de teoria, talvez não deixe clara a riqueza de detalhes do procedimento de trabalho e resultado obtido com este tipo de pesquisa. É necessário esclarecer o que Glaser e Strauss (1967) entendiam por teorias. Em seus entendimentos, eles afirmam existirem dois tipos básicos de teorias: as formais e as substantivas. O primeiro tipo é composto do que os autores chamam as “grandes” teorias, conceituais e abrangentes, enquanto que o segundo tipo se refere a explicações para situações cotidianas sendo, portanto, mais simples e acessíveis. Para Glaser e Strauss (1990), o tipo de teoria a ser desenvolvido pela Teoria Fundamentada se enquadra no segundo tipo, das teorias substantivas, ou a que foi desenvolvida por uma área de investigação empírica.

Segundo Hutchinson (1988), Glaser e Strauss (1990) acreditavam que a Teoria Fundamentada poderia ser usada para gerar teorias substantivas que, ao contrário das grandes teorias formais, explicariam melhor as áreas específicas da pesquisa empírica já que essas teorias nasceriam diretamente de dados do mundo real. O termo *Grounded Theory* é traduzido para o português como Teoria Fundamentada, Teoria Fundamentada em dados ou Teoria embasada. Para Goulding (2002) a Teoria Fundamentada é um método qualitativo tendo, portanto, muitas semelhanças com os demais métodos qualitativos, tais como a etnografia (estudo descritivo e interpretativo da realidade do grupo) e a fenomenologia, ou seja, quando há uma forte ênfase na subjetividade da realidade construída pelos respondentes (HANNABUSS, 1996). Embora sua finalidade seja a construção de teorias, sua utilização não necessariamente precisa ficar restrita aos pesquisadores que têm esse objetivo de pesquisa. Para Strauss e Corbin (2000), o pesquisador pode usar alguns, mas não todos os procedimentos para satisfazer seus objetivos de pesquisa.

Como foi dito anteriormente, a Teoria Fundamentada sofre forte influência do Interacionismo Simbólico, uma perspectiva metodológica frequentemente discutida na literatura de Sociologia e de Psicologia social que compreende observar e entender o comportamento a partir do ponto de vista dos participantes; aprender sobre o mundo dos participantes, suas interpretações de si mesmos no contexto de determinadas interações e sobre as propriedades dinâmicas das interações (LOCKE, 2001). Para Denzin (2001) interpretar é a tentativa de explicar os significados.

Para contextualizar e desenvolver a definição de Teoria Fundamentada, faz-se necessário discutir o paradigma qualitativo de pesquisa. Este termo é utilizado por Creswell (2010) que especifica como paradigma uma realização científica reconhecida, que fornece problema e solução-modelo para uma comunidade de profissionais. Baseando-se num paradigma, um pesquisador reflete sobre sua forma de ver o mundo de acordo com a forma que projeta sua pesquisa, coleta e analisa informações e, até, de como redige seu trabalho. O paradigma quantitativo vem das Ciências Naturais, no qual se estuda objetos e se chega a conclusões universais e experimentos repetíveis. Esse processo tem também um caráter dualista, no qual existe uma pessoa observadora e um objeto de estudo.

Embora as críticas ao processo qualitativo, Glaser e Strauss procuravam uma forma de aumentar a validade das análises em seus estudos, isto é, diminuir a falta de correspondência à realidade em seus trabalhos sociológicos. Alguns pressupostos são assumidos por esses autores no desenvolvimento e proposição da Teoria Fundamentada. O primeiro deles é que a relação: pesquisador, realidade e teoria são contínuos e intrínsecos, isto é, o pesquisador interage com a realidade e formata a teoria de forma contínua ao longo do tempo e processo. O segundo é que a teoria evolui durante o processo de pesquisa e é o resultado de contínua interpolação de dados e análise (GOULDING, 1998).

Com o exposto anteriormente, pode-se acrescentar que é um processo indutivo utilizado para gerar teoria pela coleta e análise de dados de forma sistemática e simultânea. Talvez até por requerer um contínuo questionamento, os autores foram bastante específicos sobre os critérios que a teoria final desenvolvida deveria obedecer: viabilizar a predição e a explicação do comportamento, ser útil para o avanço teórico em diversas áreas, ser aplicável na prática, manter uma perspectiva em comportamento, guiar e suportar um estilo de pesquisa para algumas áreas do comportamento e, a teoria deveria conter categorias e hipóteses bem claramente desenvolvidas que poderiam ser verificadas em estudos futuros (GOULDING, 2001).

Após o trabalho inicial, os autores continuaram a estudar o método - inclusive com outros parceiros - ao longo de aproximadamente 30 anos, até a morte de Strauss em 1996. Eles evoluíram a teoria com visões bem distintas. Hoje, pode-se utilizar qualquer das vertentes, ou mesmo uma junção destas. Talvez, este tenha sido o grande calcanhar de Aquiles já que muito se ateve ao seu desenvolvimento e discussão e pouco tenha sido desenvolvido em termos de aplicação prática com usos e resultados.

Pode-se dizer que a Teoria Fundamentada já nasceu com questões críticas e polêmicas. A primeira delas foi o próprio nome: que representava um desafio à abordagem tradicional - quantitativa - já que fugia ao processo de suporte teórico impondo regras às coletas de dados e sua análise posterior (ICHIKAWA; SANTOS, 2001).

No livro *“The Discovery of Grounded Theory”*, os autores foram cuidadosos nos pressupostos e critérios, mas pouco investiram na descrição de procedimentos de trabalho. Ao longo da vida, ao buscar detalhar um processo de operacionalização de pesquisa, esses pesquisadores desenvolveram dois métodos distintos, que em consequência criaram confusões e polêmicas. Isso possivelmente aconteceu devido às diferenças conceituais fundamentais entre os autores que, em um determinado momento conseguiram escrever juntos, mas, ao longo do tempo, e com vários novos trabalhos, ressaltavam-se cada vez mais as diferenças entre ambos.

Ao longo de suas carreiras, os autores desenvolveram trabalhos em áreas diversas e voltaram a discutir e estudar a Teoria Fundamentada. Em 1990, Strauss, junto com Juliet Corbin, escreveram o livro *“Basics of Qualitative Research: grounded theory procedures and techniques”*. Pelo título já se pode entender a intenção desses autores. O objetivo foi sistematizar o método de campo e análise dos dados. Nesse livro, além de voltar às origens de Strauss, isto é, reforçar que o conhecimento prévio aplicado ou uma base de literatura pode ser utilizado e é recomendável ao método, a nova dupla elaborou um processo sistemático de codificação que guiaria o desenvolvimento da pesquisa realizada sob o método da Teoria Fundamentada.

Glaser reagiu ao livro, escrevendo em 1992 *“Basics of grounded theory analysis”* que completa seu exemplar anterior de 1978 *“Theoretical Sensitivity”*. No primeiro livro ele escreve sobre a evolução da elaboração do problema de pesquisa, que pode acontecer ao longo da pesquisa e se posiciona com relação à Teoria Fundamentada como um método bastante livre, baseado em experiências anteriores, habilidade de campo e analítica do pesquisador e na busca da descoberta da teoria. No segundo, questiona o processo de codificação proposto por Strauss e Corbin argumentando que o método qualitativo proposto tinha por objetivo quantificar descobertas.

O debate entre eles continuou até a morte de Strauss, em 1996. Porém, muitos autores como Charmaz (2006) e Goulding (2001) discutem esse debate em vários artigos e livros sobre a Teoria Fundamentada, sobretudo sobre o perfil de cada autor, as controvérsias, as diferenças de postura e evolução do método.

Um dos pilares da Teoria Fundamentada é demonstrar como se pode investigar determinado objeto de estudo em toda a sua plenitude, ou seja, que tipo de pergunta ou questão pode ser feita que responda amplamente sobre aquilo que queira pesquisar. Assim, a amostragem teórica é um artifício poderoso para se buscar uma teoria. Abaixo, discute-se a importância da amostragem teórica.

2.6 A Amostragem Teórica

O desenvolvimento da amostragem teórica é uma parte fundamental da Teoria Fundamentada. Em vez de ser determinada no início da pesquisa, a amostragem teórica é desenvolvida durante o processo de investigação, visto que todos os procedimentos visam identificar, desenvolver e relacionar conceitos a partir das categorias emergentes. O objetivo da amostragem teórica é “maximizar oportunidades de comparar fatos, incidentes ou acontecimentos para determinar como uma categoria varia em termos de suas propriedades e de suas dimensões” (STRAUSS; CORBIN, 2008, p.196). A maximização das oportunidades, em outras palavras, permite comparar conceitos, buscar similaridades e diferenças, a fim de densificar as categorias, fazer diferenciações entre elas e especificar seu leque de variabilidade. Strauss e Corbin (2008) referem que a Amostragem Teórica é cumulativa. Cada evento amostrado edifica e acrescenta algo à coleta e à análise de dados anteriores. Na amostragem inicial, o pesquisador está interessado em gerar o máximo possível de categorias; dessa forma, ele coleta dados em um vasto leque de áreas pertinentes. Uma vez que o analista tenha algumas categorias, a amostragem se volta para o desenvolvimento, a densificação e a saturação dessas categorias (STRAUSS e CORBIN, 2008).

Nessa perspectiva, o pesquisador estabelece no decorrer do processo as características e a quantidade de dados que serão coletados, bem como, quais e quantos serão os participantes. O pesquisador seleciona eventos e incidentes que são indicativos de categorias, com o objetivo de desenvolvê-las teoricamente e relacioná-las sistematicamente (CASSIANI, 1994; CORBIN; HILDENBRAND, 2003; BACKES, 2008). Para tanto, deverão ser coletados dados empíricos que se apresentarem relevantes no processo de construção ou ampliação da Teoria. Diferentemente dos demais métodos qualitativos, o pesquisador não tem como prever no início do processo de investigação, quais os dados que serão relevantes, visto que a coleta e a análise das informações ocorrem concomitantemente, ou seja, com base nas hipóteses emergentes. Em outras palavras, a amostragem e a análise devem ocorrer concomitantemente,

isto é, a análise guiando a continuidade da coleta de dados, com a finalidade de desenvolver sistemática e regularmente as categorias. Para enriquecer e ampliar os significados em torno do fenômeno, é importante que a coleta de dados seja realizada em situações e com sujeitos ou grupos com características e práticas diferenciadas. É importante que a coleta de dados seja realizada com representantes múltiplos, a fim de maximizar a variação entre os conceitos e acrescentar novas perspectivas ao fenômeno em questão (CORBIN; HILDENBRAND, 2003; STRAUSS; CORBIN, 2002; 2008).

A amostragem teórica é uma estratégia de definição gradual da amostra (FLICK, 2004) que provê uma orientação constante ao pesquisador para direcionar o processo de coleta, organização e interpretação dos dados com o objetivo de oferecer sustentação teórica até a saturação da amostra, como proposto por Glaser e Strauss (1967).

A amostragem teórica é o processo de coleta de dados para a geração da teoria por meio da qual a analista coleta, codifica e analisa conjuntamente os dados, decidindo quais serão coletados a seguir e onde encontrá-los para fundamentar a teoria emergente. Esse processo é controlado pela teoria em formação (GLASER e STRAUSS, 1967, p.45).

Nessa metodologia, postula-se que o pesquisador deve, inicialmente, deixar o seu conhecimento em "estado de suspensão" para que a Teoria possa emergir, ou seja, deve-se estar aberto ao novo e ao inesperado. Em geral, ele possui conhecimento teórico sobre o objeto que abordará, como os conceitos, as principais características da estrutura e dos processos, mas somente conhecerá a relevância dos conceitos em determinado contexto ao longo do processo de pesquisa (FLICK, 2004).

Os dados são coletados, codificados e analisados de forma sistemática e simultânea até a saturação teórica, ou seja, até que dados novos ou relevantes não sejam mais encontrados ou que comecem a se repetir. Para tal empreendimento, deve-se utilizar a "sensibilidade teórica", compreendida como a destreza para olhar os dados com perspicácia e imaginação com o objetivo de verificar a relevância dos dados e discernir o que é ou não é pertinente ao estudo (STRAUSS e CORBIN, 1990).

Um ponto básico da amostragem teórica diz respeito à seleção da amostra, cuja representatividade é garantida por sua relevância. Os critérios de seleção não se baseiam nas técnicas usuais como amostragem aleatória ou estratificação, mas pelos *insights* que se acredita que uma pessoa possa trazer para o desenvolvimento da Teoria. Nessa perspectiva, as questões "Quais grupos ou subgrupos de populações, eventos, atividades, deve-se interpelar?"

E com quais objetivos?" (STRAUSS, 1987, p.38) são decisões cruciais para a Teoria Fundamentada. Muitas técnicas de coleta de dados podem ser utilizadas na Teoria Fundamentada, como a observação participante, entrevistas, discursos, cartas, biografias, autobiografias, pesquisa na biblioteca. Independentemente do método utilizado, sublinha-se que a abordagem se concentra firmemente na interpretação dos dados. Após a estratégia para a coleta de dados, que acontece de forma gradual, estes são utilizados para os procedimentos de análise, que são a codificação aberta, a codificação axial, e a codificação seletiva que serão descritas a seguir.

2.7 A Codificação

Para Flick (2004), a interpretação de dados é o cerne da pesquisa qualitativa, cuja função é desenvolver a Teoria, servindo de decisão sobre quais dados serão trabalhados. A codificação se refere aos procedimentos utilizados para rotular e analisar os dados coletados. Pode ser definida, de acordo com “o termo geral para conceitualização de dados; assim, os códigos abrangem questões nascentes e oferecem respostas provisórias sobre categorias e seus relacionamentos” (Strauss e Glaser, 1978, p.21).

A codificação dos dados envolve comparações constantes entre fenômenos, casos e conceitos, as quais conduzem ao desenvolvimento de teorias por meio da abstração e relações entre os elementos (Flick, 2004). Os objetivos dos procedimentos de codificação, enumerados por Strauss e Corbin, (1990) são:

- construir/gerar uma Teoria ao invés de verificá-la;
- prover aos pesquisadores ferramentas analíticas “rigorosas” para se fazer uma pesquisa de qualidade;
- auxiliar os pesquisadores a lidarem com os preconceitos e concepções prévias ou que podem ser desenvolvidos durante o processo de pesquisa;
- prover uma fundamentação densa e desenvolver a sensibilidade e integração necessárias à geração de uma teoria exploratória, rica e rigorosa, que se aproxime da realidade que representa.

Os procedimentos de codificação são denominados de codificação aberta, codificação axial e codificação seletiva que devem ser entendidos como formas diferentes de tratar os dados, muito mais do que etapas firmemente demarcadas, claramente distintas e temporalmente separadas (GLASER e STRAUSS, 1967).

2.7.1 A Codificação Aberta

Strauss e Corbin (1990) conceituam Codificação Aberta como o processo analítico pelos quais os conceitos são identificados e desenvolvidos em relação as suas propriedades e dimensões. Na codificação aberta, a comparação e os questionamentos são dois procedimentos analíticos básicos que propiciam precisão e especificidade, características fundamentais aos conceitos. Para rotular os dados, utilizam-se as perguntas e comparações em busca de similaridade e diferenças entre cada incidente, evento ou situação: “O que é isto? O que representa?” (STRAUSS e CORBIN, 1990, p.63). Os eventos e incidentes semelhantes são comparados e agrupados para formar categorias. Um erro comum entre os pesquisadores iniciantes é resumir os dados e não conceituá-los. Isto é, eles tendem a repetir a essência da frase ou sentença.

No decorrer da pesquisa, segundo o relato de Strauss e Corbin (1990), é comum a obtenção de centenas de códigos que, em decorrência, devem ser novamente categorizados e reunidos em torno dos fenômenos relevantes descobertos nos dados. Nesse caso, porém, os conceitos assumem um caráter mais abstrato do que aqueles agrupados sob eles. As categorias têm força conceitual porque se integram a elas outros conjuntos de conceitos e subcategorias. E para que essas categorias possam ser desenvolvidas com mais precisão, suas propriedades são classificadas e dimensionadas ao longo de um *continuum*. Toma-se, por exemplo, a categoria *cor*, cujas propriedades incluem tonalidade, intensidade e nuance que podem ser dimensionadas, isto é, as categorias podem variar ao longo dos *continua*. Assim, a cor pode variar de intensidade maior para menor, de uma nuance mais clara para outra mais escura (Strauss e Corbin, 1990).

A aplicação da Codificação Aberta pode ser realizada pela análise linha a linha, frase a frase, parágrafo a parágrafo ou de documentos inteiros, dependendo da questão e intenção da pesquisa, do estágio da pesquisa ou estilo do pesquisador. O produto dessa fase é uma lista de códigos e categorias que deve ser complementada pelas notas em código (um tipo de memorando) criadas para explicar e definir o conteúdo dos códigos e categorias (STRAUSS e CORBIN, 1990).

As concepções prévias, bem como os preconceitos, experiências ou padrões de pensamentos dos pesquisadores, acabam por interferir na análise dos dados, dificultando, às vezes, uma interpretação mais isenta. Para minimizar o problema, Strauss e Corbin (1990)

sugerem que os pesquisadores devem desenvolver a “sensibilidade teórica”, ou seja, a “habilidade de ver com profundidade analítica o que existe”, utilizando técnicas como:

- encaminhar os pensamentos para além dos limites da literatura técnica e da experiência pessoal;
- evitar usar formas padronizadas de pensamento sobre o fenômeno;
- estimular o processo indutivo;
- evitar as suposições prévias sobre os dados;
- permitir que as concepções dos sujeitos da pesquisa sejam esclarecidas ou desmascaradas;
- ouvir o que as pessoas dizem e quais significados podem, possivelmente, ser retirados das falas;
- evitar precipitar os conhecimentos prévios quando examinar os dados;
- forçar as perguntas sobre as questões e prover respostas provisórias;
- permitir a realização de rótulos férteis mesmo que provisoriamente;
- explorar ou esclarecer os possíveis significados dos conceitos;

Outras técnicas como o uso do questionamento, análise de palavra, frase ou sentença, os procedimentos “*flip-flop*” podem auxiliar a desvendar mais apuradamente as dimensões e conteúdos de uma categoria. Os autores ressaltam que não sabem exatamente quais são os valores das técnicas para os pesquisadores novatos ou mais experientes, mas que elas estão mais vinculadas à prática do que à criatividade e à imaginação.

2.8 A Codificação Axial

O objetivo dessa etapa consiste em aprimorar e diferenciar as categorias resultantes da Codificação Aberta. O pesquisador seleciona as categorias mais relevantes e as coloca como fenômeno central para estabelecer as relações entre as categorias e subcategorias:

A Codificação Axial é um conjunto de procedimentos após a codificação aberta em que os dados são colocados em uma nova forma, por meio das relações entre as categorias. Isto é realizado com o paradigma de codificação que envolve condições, contexto, estratégias de ação/interação e suas consequências (STRAUSS e CORBIN, 1990).

Os autores advertem que a Codificação Aberta e Axial são procedimentos analíticos distintos que podem ser mais bem compreendidos ao se considerarem quatro pontos importantes: (1) na Codificação Aberta, muitas categorias são identificadas. Algumas dessas

se referem a fenômenos específicos como condições, estratégias ou consequências; (2) na Codificação Axial, essas categorias não estão, necessariamente, agrupadas sob fenômenos específicos que denotam condição, estratégia ou consequência. O pesquisador é quem deve identificá-las como tais, como exemplificado na frase: “Quando eu tenho (condição) dor de artrite (fenômeno), eu tomo aspirina (estratégia). Após um tempo, eu me sinto melhor (consequência)”; (3) cada categoria ou subcategoria possui propriedades específicas que podem ser dimensionadas, oferecendo outras especificações para as categorias. Por exemplo, a subcategoria “alívio da dor” (consequência) tem propriedades gerais como duração, grau, potencial para causar efeitos colaterais. O fenômeno “dor de artrite” possui propriedades como grau, duração e intensidade. Assim, as propriedades são específicas para cada caso, isto é, para cada fenômeno poderá ser dado uma localização dimensional específica; (4) na Codificação Axial, as subcategorias são descritas por meio do paradigma de análise.

O paradigma de análise torna possível a sistematização dos dados por meio das relações entre as categorias e subcategorias com a utilização dos termos (Strauss e Corbin, 1990):

- A - Condições causais
- B - Fenômeno
- C - Contexto
- D - Condições intermediárias
- E - Estratégias de ação/interação
- F - Consequências

Flick (2004) avalia o paradigma de análise como um modelo ao mesmo tempo simples e genérico, mas com potencial para esclarecer as relações entre um fenômeno em que o pesquisador se move continuamente entre o pensamento indutivo e o dedutivo.

2.9 A Codificação Seletiva

Na terceira e última etapa da codificação, o objetivo é integrar e refinar categorias em um nível mais abstrato. A tarefa é elaborar a categoria essencial, em torno da qual as outras categorias desenvolvidas possam ser agrupadas e pelas quais são integradas: “O fenômeno central é o coração do processo de integração” (STRAUSS e CORBIN, 1990, p.124)

Para tanto, o primeiro passo envolve a formulação ou elaboração da “*história do caso*” com o objetivo de oferecer um breve panorama geral descritivo. Depois, faz-se necessário mover da descrição para a conceitualização por meio da elaboração da “*linha da história*”. Assim, tanto na codificação aberta quanto na axial, os fenômenos foram nomeados para que nessa fase o pesquisador possa olhar a lista de categorias e avaliar qual delas é abstrata o suficiente para englobar todas as outras descritas na história. O resultado deve ser uma categoria central juntamente com as categorias relacionadas a ela. Portanto, o pesquisador deverá escolher entre dois ou mais fenômenos igualmente salientes (STRAUSS e CORBIN,1990). A categoria central é essencial para a integração de todos os elementos da Teoria, pois é a partir dela que as propriedades e dimensões devem ser identificadas. Após essa etapa, novamente deve-se empregar o paradigma – condições, contexto, estratégias e consequências – nas relações entre as categorias.

Strauss e Corbin (1990) esclarecem que a categoria central não precisa ser necessariamente um processo psicossocial básico. O critério para escolha da categoria central se relaciona ao ajuste e à descrição do fenômeno, de tal forma que esse seja suficientemente amplo para englobar e relacionar as categorias subsidiárias às outras categorias como na metáfora: a categoria central deve ser o sol se relacionando sistematicamente com os planetas. Em suma, observa-se que as várias fases da Teoria Fundamentada ocorrem simultaneamente, permitindo ao pesquisador fazer as modificações necessárias no transcorrer do processo. O procedimento de retroalimentação constante com os indivíduos da pesquisa, possibilita entender melhor o fenômeno estudado. Assim, à medida que os dados são coletados e analisados, surgem outros novos que direcionarão as novas coletas, produzindo categorias mais refinadas até a saturação.

2.10 Definindo a questão da pesquisa

Para a definição da questão de pesquisa, deve-se formular questões abertas que induzam a análise do comportamento com toda a profundidade que se faz necessário no uso deste método. A questão também deve induzir a flexibilidade de opções de busca e análise de dados, já que a proposta do método é desenvolver Teoria. Glaser posiciona fortemente que o problema pode evoluir ou até mesmo se configurar ao longo do processo de pesquisa, isto é, novas questões vão aparecendo (GOULDING, 2001).

Como o processo é indutivo, embora pareça desafiador e arriscado entrar num processo de pesquisa dessa forma, não é de todo desfocalizado. Dessa forma, cabe ao pesquisador saber conduzir o processo e, entender o encaminhamento do problema de pesquisa.

Uma questão aparece se um pesquisador resolver utilizar a Teoria Fundamentada como método de pesquisa para tratar um problema numa área da ciência social que já tem bibliografia extensa, sólida e com base empírica. Goulding (2001) justifica que se pode ir em frente com a utilização do método, porém, deve-se posicionar a pesquisa no tempo, de uma forma que o contato recente com a literatura, não influencie e traga viés ao pesquisador.

Um segundo procedimento é definir os tipos de elementos que serão estudados. Trata-se dessa questão no tópico abaixo.

2.11 Definindo os elementos de estudo

A definição dos elementos de estudo é tratada no método da Teoria Fundamentada como *Theoretical Sampling*. Este termo traduzido para o português pode trazer uma série de questionamentos: como uma amostra pode ser teórica? Entretanto não se trata de uma amostra em seu sentido estatístico: um subgrupo de uma população que representa o principal interesse de estudo e se apresenta de modo representativo para viabilizar posterior condução de análises estatísticas (Collis e Hussey, 2005); nem de uma Teoria - conjunto de conceitos, definições e proposições inter-relacionados e antecipados - para explicar e prever fenômenos (Cooper e Schindler, 2003) suportando uma amostra. Buscar a Teoria é o objetivo do método. O *theoretical sampling* são indivíduos, situações, eventos idealizados para o processo de análise. Intencionalmente, forma-se um grupo alvo para o estudo e, ao longo dos trabalhos, o grupo se torna 'teórico' à medida que suporta a criação de hipóteses e desenvolve teorias. Esse grupo pode ir se ajustando intencionalmente ao longo do processo, isto é, novos grupos podem ser definidos e incorporados ao processo. Assim, pode-se questionar duas coisas: representatividade desses elementos de estudo ou ética referente à escolha do grupo de estudo.

Dada a questão de pesquisa e a definição dos elementos de estudo, parte-se para a coleta e análise de dados, processo este bastante vinculado ao comportamento, propósito, intenção e preparo do pesquisador.

2.12 O Trabalho: baseado em comparações contínuas e sucessivas

A forma de coleta de dados sugerida pela Teoria Fundamentada é um apanhado de várias outras técnicas qualitativas: entrevistas, análise de discursos, estudo de casos, análise de memorandos e outros documentos já escritos (como já citado anteriormente). Glaser (1978) coloca que material de suporte já redigido é muito útil, já que o processo de comparações se baseia na real escolha e explicitação das palavras por parte dos envolvidos. Assim, os dados coletados são desmembrados, analisados e comparados, sucessivamente.

A comparação de diferenças e similaridades entre incidentes observados nos dados coletados é que promovem a diretriz para a busca de novos dados. Dessa forma, o pesquisador analisa os dados de modo a entender determinada situação e como e por que seus participantes agem de determinada maneira, como e por que determinado fenômeno ou situação se desdobra deste ou daquele jeito (GLASER e STRAUSS, 1967).

Assim, por meio de métodos variados de coletas de dados, reúne-se um volume de informações sobre o fenômeno observado. Comparando-as, codificando-as, extraindo as regularidades, enfim, seguindo detalhados métodos de extração de sentido destas informações, o pesquisador termina, então, nas suas conclusões, com algumas teorias que emergiram dessa análise rigorosa e sistemática.

Nessa perspectiva, Gibbs (2009) afirma que Teoria é aquilo com que o pesquisador encerra seu trabalho e não como o principia. Não é aquilo que vai ser testado, mas o que se conclui depois de uma pesquisa e da análise comparativa dos dados dela resultantes. Assim, por ser um método geral de análise comparativa constante, a Teoria Fundamentada é citada frequentemente como método comparativo (GASQUE, 2007).

O autor citado anteriormente, afirma que a Teoria Fundamentada foi desenvolvida com três objetivos definidos: proporcionar uma base lógica para a Teoria com a intenção de contribuir para fechar a lacuna entre Teoria e pesquisa empírica; propor padrões e procedimentos mais adequados para descoberta da Teoria e validar a pesquisa qualitativa como método adequado e específico designado para gerar uma Teoria. Diferentemente das Teorias formais que fornecem os conceitos e hipóteses necessárias à explicação do fenômeno, na Teoria Fundamentada, o pesquisador construirá uma Teoria a partir da observação específica do fenômeno a não pela aplicação de uma Teoria pré-estabelecida para explicá-lo (DICK, 2005).

Uma das vantagens discutidas por Fragoso, Recuero e Amaral (2011) é o fato da Teoria Fundamentada valorizar o contato do pesquisador com o objeto e estimular a criação

de uma sensibilidade para os dados. Experimentar o campo empírico permite ao pesquisador também observar os novos elementos e construir suas percepções por meio da análise e reflexão sistemáticas dos dados encontrados em campo. A proposta da Teoria Fundamentada, então, é construir uma teoria confiável que seja capaz de iluminar a área de estudo.

Pacheco (2010) afirma que foi feita uma análise no acervo do banco de teses e dissertações da Capes e foi constatado que até 2007 haviam sido publicados 97 trabalhos com essa metodologia, sendo 62,9% de dissertações e 37,1% de teses. Ressalta-se que muitos trabalhos utilizaram uma parte da metodologia e não focaram na construção de teorias.

Por outro lado, essa tese utilizará a Teoria Fundamentada, utilizando os três momentos da codificação (aberta, axial e seletiva) integrando-as e comparando-as sistematicamente. No decorrer do processo, as categorias e macrocategorias emergirão e reflexões contínuas irão desencadear a elaboração de uma teoria coerente que responda nosso problema científico.

Quanto aos cursos que mais utilizam essa metodologia, pode-se verificar que 29,9% está relacionado à área de Enfermagem, 21,6% à Administração, 18,6% à Psicologia, 5,2% à Comunicação, 4,1% à Educação e 3,1% à Saúde Pública. As outras áreas têm poucas publicações utilizando essa metodologia.

Já em relação às Universidades que possuem mais trabalhos nessa área, destaca-se a Pontifícia Universidade Católica (PUC) com 16,5% e a Universidade de São Paulo (USP) com 15,5%. A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) possui seis trabalhos publicados, totalizando 6,2% do total (PACHECO 2010).

Tarozzi (2011) comenta que foi feita uma simples pesquisa no banco de dados ISI (Institute of Scientific Information) Web of Science (meados de 2007), referida ao período 1996-2006 e revelou que apenas 87 artigos utilizavam esse método com um crescimento regular e constante.

Percebe-se, assim, que a Teoria Fundamentada é um método bastante complexo. Esta complexidade é percebida mesmo com a sistematização proposta por Strauss e Corbin (1990). Se a proposta não tivesse sido realizada, eventualmente, cada pesquisador além de definir e estudar um problema de pesquisa, ao utilizar o método da Teoria Fundamentada teria que, para justificar seus resultados obtidos, investir um esforço grande na explicação e validação do método de trabalho utilizado.

Após as reflexões apresentadas, parte-se agora para uma análise dos riscos e potencialidades debatidos ao longo dos 40 anos de existência da Teoria Fundamentada. Glaser e Strauss (1967) apontam em seu primeiro trabalho - *“The Discovery of Grounded Theory:*

strategies for qualitative research” alguns pontos fortes da Teoria Fundamentada citados recursivamente por outros pesquisadores que são: a fundamentação de dados empíricos traz mais aproximação com a realidade; como se trata de análise de comportamento, é um método bastante efetivo para o estudo do comportamento humano e a ida ao campo com um referencial teórico em formação permite olhar além das teorias existentes trazendo novas perspectivas e contribuindo para o desenvolvimento da sensibilidade do pesquisador.

Por outro lado, a sua própria evolução com debates calorosos entre os pesquisadores originais e todos os demais pesquisadores que desenvolveram análises sobre o debate original, acabou por gerar uma lista de riscos em relação às suas potencialidades. De forma sucinta, os pontos de crítica ao método da Teoria Fundamentada concentram-se: na difícil operacionalização do processo, desde a definição inicial dos elementos de estudo até a formulação da teoria, e no papel e postura do pesquisador.

Algumas pesquisas utilizando a Teoria Fundamentada já foram realizadas no Brasil. Mesmo sendo incipientes, tais pesquisas vêm crescendo regularmente, como podem ser vistas na abordagem a seguir.

2.13 Pesquisas realizadas no Brasil sobre Teoria Fundamentada

Como foi citado anteriormente, o campo da gênese de atuação da Teoria Fundamentada deu-se inicialmente na área de Enfermagem (até por que Glaser e Strauss desenvolveram seu trabalho original - do morrer em hospitais - nessa área) e progressivamente evoluiu para a área da Administração e, em seguida, para a Psicologia. No Brasil, poucos trabalhos de pesquisa ou mesmo artigos sobre este método vêm sendo desenvolvidos. No campo da educação essa situação é mais rara ainda. Portanto, é primordial que desenvolvamos pesquisas nesse campo (da Educação) tendo a Teoria Fundamentada como arcabouço central já que está pode ser utilizada como um método poderoso de grande rigor analítico e metodológico. Sendo assim, acredita-se que essa tese de doutoramento poderá contribuir para a disseminação dessa metodologia e sua aplicação na área educacional. A seguir, discute-se alguns trabalhos relevantes desenvolvidos no Brasil que utilizaram a Teoria Fundamentada.

Parry (1998) analisou que a liderança (em Administração) é um processo de influência social, mudança e transformação. O estudo da liderança se deu por métodos quantitativos ao

longo do tempo e necessitava de métodos qualitativos, dada a sua essência. O autor cita um trabalho realizado em três empresas de transporte na Inglaterra com utilização parcial da Teoria Fundamentada. Segundo Parry (1998), foi possível ir além dos achados convencionais e focar temas intrínsecos à liderança como liderança informal e transformacional.

Partington (2000) faz uma análise sobre o estudo do comportamento gerencial. Sua abordagem principal parte do pressuposto de que o comportamento é um resultado de acordo com o modelo S-O-R (*stimulus, organism, response*). Ele contrapõe a Teoria Fundamentada como método de estudo para entender o comportamento sob o modelo citado. Após uma descrição do método e debate, propõe um método S-O-R e Teoria Fundamentada que define Teoria de uma forma mais simplificada e utiliza os dados sem as mesmas premissas originais. Em suma, Partington (2000) estuda a Teoria Fundamentada e vê validade como método de trabalho qualitativo, mas propõe simplificação e customização de sua aplicação.

Ichikawa e Santos (2001) trouxeram a Teoria Fundamentada para a discussão de uma estratégia de pesquisa qualitativa e ainda pouco conhecida e utilizada nos estudos organizacionais. A análise realizada neste trabalho mostra as bases epistemológicas da Teoria Fundamentada, como foi criada, como foi socializada em vários campos da ciência, suas técnicas, os principais trabalhos e suas ênfases. O estudo objeto daquele artigo, mostra que sua aplicação teve, no decorrer dos últimos anos, vários desdobramentos de acordo com a perspectiva de análise do pesquisador. E é nessa diversidade que reside a riqueza da Teoria Fundamentada como ferramenta metodológica, o que pode vir a contribuir nos debates sobre pesquisa organizacional.

Bacellar (2005) abordou como problema de pesquisa a compreensão da perspectiva dos professores contribuindo para o ensino de marketing. A escolha do método se deveu à premissa e ao objetivo principal e original desse método: inexistência de teorias sobre o assunto, caráter interativo entre os sujeitos e contexto social e certo equilíbrio entre objetividade e sensibilidade no processo de análise. A coleta de dados durou um ano, e a autora seguiu pela metodologia proposta por Strauss e Corbin (1990). Sem, contudo, trazer uma teoria emergente, o trabalho atingiu o nível de conceitos e suas propriedades. Pode-se dizer que os resultados são contributivos para o ensino, especialmente em marketing. A autora mostrou que o método é rico e aplicável no contexto em que foi definido.

Ikeda e Bianchi (2009) fazem algumas reflexões sobre usos e aplicações da Teoria Fundamentada na área de Administração. Sendo uma ferramenta de pesquisa sob o paradigma principalmente qualitativo, desde o início, em 1967, suscitou vários debates no fórum

acadêmico. Seus autores originais desenvolveram, em suas trajetórias, pensamentos distintos a respeito do processo de coleta e análise de dados, da postura do pesquisador e da forma de obtenção do resultado da pesquisa: Teoria Fundamentada em dados empíricos. Em função disso, é feita uma pesquisa bibliográfica da história de sua evolução, a clarificação do processo do trabalho e uma análise dos seus fundamentos na área de Administração. A intenção desse artigo foi contribuir com pesquisadores, trazendo informações relevantes que suportem os processos de escolha e de execução dessa técnica de pesquisa. A conclusão é que a Teoria Fundamentada é complexa, rica e poderosa, sendo bastante aplicável na administração, no contexto social.

Conte (2010) discute a aplicação da Teoria Fundamentada na área de Engenharia de Software. O estudo em questão foi realizado com o objetivo de compreender o processo de aplicação de uma técnica de inspeção de usabilidade em aplicações Web, a WDP1. Neste estudo, a Teoria Fundamentada foi utilizada como uma ferramenta para auxiliar a realização da análise qualitativa.

Os participantes do estudo foram quatorze estudantes de graduação do curso de Engenharia de Computação e Informação da UFRJ, matriculados na disciplina Interação Homem-Máquina. Estes alunos tiveram treinamento sobre avaliação de usabilidade durante a disciplina, utilizando diferentes métodos em exercícios. Todos foram informados sobre a realização do estudo de observação (sem terem conhecimento sobre o que seria pesquisado). O estudo teve início no primeiro semestre de 2007 utilizando a terceira versão da WDP (WDP v3). Todos os participantes executaram a avaliação utilizando a técnica. Os dados qualitativos extraídos dos questionários de acompanhamento e dos formulários com anotações da observação foram analisados utilizando um subconjunto das fases do processo de codificação sugerido por STRAUSS e CORBIN (1998) para o método da Teoria Fundamentada – a codificação aberta (open coding) e axial (axial coding).

Sob esta ótica, percebeu-se que os procedimentos da Teoria Fundamentada foram determinantes para entender o comportamento dos participantes durante a interação com o objeto de estudo. Vale ressaltar que abordagens quantitativas são muito úteis no sentido de prover indicadores relacionados às medidas de eficácia, custo e qualidade, por exemplo. Porém, restringir a identificação das causas que levaram a obtenção destes indicadores à análise quantitativa pode omitir aspectos relevantes do comportamento dos indivíduos cuja influência não pode ser desprezada. Concluindo, os autores perceberam que é preciso avançar na construção de evidências em Engenharia de Software e, neste sentido, é notória a

contribuição dos métodos qualitativos no trato das questões intangíveis e cruciais para o profundo entendimento da problemática inerente à produção de software. Apenas a ampla compreensão dos fenômenos que cercam a Engenharia de Software é capaz de subsidiar o desenvolvimento de tecnologias efetivas e capazes de potencializar resultados, tanto sob o ponto de vista de negócio quanto sob o ponto de vista da satisfação e bem estar da sociedade.

Pacheco (2010) discute como proposta o desenvolvimento de uma construção teórica da gestão do curso de Administração à distância da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) nos processos de evasão e permanência do estudante sob a ótica multiparadigmática. Desta forma, realizou um estudo de caso qualitativo, tendo como foco de estudo o Curso de Administração à distância da UFSC. Foram feitas sessenta entrevistas com os gestores, alunos e tutores. Em relação à Teoria Fundamentada desenvolvida, o ponto principal percebido da gestão foi a estrutura de gestão e da variabilidade de opções disponibilizadas aos alunos. A estrutura colegiada, dividida em coordenações é essencial para um funcionamento eficiente. Além disso, uma estrutura própria de equipe editorial dinamiza o processo e auxilia na manutenção da qualidade do material oferecido.

Backes (2011) destaca os ambientes de Unidade de Terapia Intensiva, como tradicionalmente fechados, pouco acolhedores, de paredes brancas e janelas altas e pequenas, estão começando a ser transformados. O presente estudo de abordagem qualitativa teve como objetivos compreender o significado do ambiente de cuidados em Unidade de Terapia Intensiva Adulto, vivenciado pelos profissionais que atuam nessa unidade, gestores, pacientes, familiares e profissionais dos serviços de apoio, bem como, construir um modelo teórico sobre o ambiente de cuidados em Unidade de Terapia Intensiva Adulto. O método utilizado foi a Teoria Fundamentada e o estudo foi conduzido baseado nos princípios da amostragem teórica, sendo que a coleta e a análise de dados foram realizadas em sequências alternativas, e compreenderam 04 (quatro) etapas consecutivas. No total, a amostra teórica foi composta por 39 (trinta e nove) entrevistas, realizadas com 47 (quarenta e sete) sujeitos diferenciados, tais como, profissionais da saúde e outros profissionais que atuavam em Unidade de Terapia Intensiva Adulto, pacientes que estavam internados na Unidade de Terapia Intensiva Adulto ou que já haviam vivenciado essa experiência e familiares que tinham um membro da família internado na Unidade de Terapia Intensiva Adulto no momento da entrevista, ou em momentos anteriores. As entrevistas foram realizadas em 03 (três) Unidades de Terapia Intensiva Adulto, localizadas em Florianópolis/SC, Santa Maria/RS e Pelotas/RS, com a finalidade de maximizar a variação entre os conceitos. Também foi realizada observação

participante nas Unidades de Terapia intensiva Adulto de 02 (dois) hospitais (em Florianópolis/SC e em Bielefeld/Alemanha). O processo de codificação foi realizado através da codificação aberta, axial e seletiva, fases distintas, mas complementares e integradas. Foi possível construir a Teoria Substantiva “Sustentando a vida no ambiente complexo de cuidados em Unidade de Terapia Intensiva” que, além de ser designada como a Teoria Substantiva, também é considerada a categoria central, ou o fenômeno central, porque apresenta o tema principal da pesquisa, se relaciona com as demais categorias e integra as mesmas umas às outras. A teoria foi delimitada por 08 (oito) categorias, incluindo a categoria central. As Condições Causais compreendem as categorias: “Cuidando e monitorando o paciente continuamente” e, “Utilizando tecnologia adequada e diferenciada”; o Contexto refere-se às categorias: “Proporcionando um ambiente adequado” e, “Tendo familiares com preocupação”; como Interveniência, têm-se a categoria “Mediando facilidades e dificuldades”; a Estratégia diz respeito à categoria “Organizando o ambiente e gerenciando a dinâmica da unidade” e, a categoria “Encontrando dificuldades para aceitar e lidar com a morte”, foi evidenciada como Consequência. Confirma-se a Tese: “o ambiente de cuidados em Unidade de Terapia Intensiva é um ambiente vivo, dinâmico e complexo, que sustenta a vida dos pacientes nela internados”. Entretanto, dizer que a Unidade de Terapia Intensiva é um ambiente de vida, não está relacionado apenas ao número de pacientes que são recuperados e que saem vivos desse ambiente, que é a grande maioria. Mas, é muito mais do que isso, e diz respeito ao ambiente como um todo que, para ser vivo, precisa ser otimizado, humanizado, acolhedor e estimulador, tanto para os pacientes e profissionais, como para os familiares. Torna-se necessário prestar um cuidado integral e subjetivo aos pacientes, indo além do cuidado técnico e objetivo. Da mesma forma, também é necessário acolher e cuidar dos familiares, especialmente, no que se refere ao cuidado emocional dos mesmos que, geralmente, é deixado de lado. Tornar o ambiente de Unidade de Terapia Intensiva agradável e acolhedor, depende de todos os profissionais que atuam nesse ambiente e, principalmente, dos profissionais enfermeiros, pela função de liderança que deve ser exercida pelos mesmos nesse ambiente, de modo especial, em relação à humanização e à promoção da ambiência acolhedora.

Granja (2013), em seu artigo, discute que a equidade é um dos pilares do Sistema Único de Saúde (SUS). No seu entender esse conceito é polissêmico e assume diversas interpretações. O respectivo estudo teve por objetivo propor uma teoria de médio alcance para equidade no SUS. Para compor esta teoria foram reunidos dados de amostragem empírica e

teórica, para a discussão do conceito e operacionalização da equidade no SUS. Na análise das entrevistas junto a usuários, profissionais e gestores do SUS, foi encontrada como categoria central que é: “Equidade é tratar cada usuário dos serviços segundo suas necessidades de saúde, priorizando no atendimento os mais necessitados, por critérios clínicos ou epidemiológico-sociais, depois de garantir acesso igualitário e sem discriminação a todos”. A análise da literatura científica dos documentos oficiais da saúde no Brasil demonstrou que os especialistas que tratam da equidade descrevem, em suas produções, os mesmos sentidos encontrados nas entrevistas com os atores do SUS. Na integração dos resultados emergiram quatro elementos principais para equidade: justiça social, igualdade, acesso universal e priorização dos que mais precisam para redução das iniquidades. Estes representam critérios que devem ser respeitados na efetivação da equidade no SUS como um pilar da Política Pública de Saúde no Brasil.

Costa (2013) em sua dissertação de mestrado analisou algumas potencialidades pedagógicas da história da Matemática no ensino aprendizagem da disciplina Desenho Geométrico. Para esse estudo, foram analisadas 6 (seis) aulas de 50 minutos cada, aplicadas para duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental de um colégio da rede particular de Belo Horizonte. Essas aulas tiveram como conteúdo: Razão e proporção, Teorema de Tales, Semelhança de Triângulos, Teorema de Pitágoras e Média Geométrica. O recurso didático da História da Matemática foi utilizado por meio de histórias contadas ou lidas, lendas e algumas curiosidades históricas, que serviram como ponto de partida para a apresentação, contextualização e exemplificação dos conteúdos dessa disciplina. Muitos dos conteúdos ensinados foram ministrados por meio de reconstruções históricas de problemas matemáticos adaptados para o ensino do Desenho Geométrico. Sendo assim, foram coletados dados que foram analisados e interpretados por meio dos pressupostos da Teoria Fundamentada. A interpretação da análise dos resultados dessa pesquisa possibilitou que a questão de investigação fosse respondida. Os resultados desse estudo também possibilitaram a elaboração de uma Teoria emergente denominada de Potencializando o Ensino e a Aprendizagem do Desenho Geométrico por meio da História da Matemática, que procurou entender e compreender a problemática estudada. Esses resultados permitiram a verificação da existência de 8 (oito) potencialidades pedagógicas da História da Matemática que podem ser utilizadas no ensino e aprendizagem de conteúdos da disciplina Desenho Geométrico.

Schröder (2013) apresenta uma Teoria Substantiva desenvolvida acerca da Educação à distância (EAD) e da mudança organizacional na Escola de Administração (EA) da UFRGS.

A proposta é vista como relevante pela própria EA, pela pesquisa em Educação à distância e pela pesquisa em Administração, em termos teóricos e metodológicos; ainda, pôde ser facilmente viabilizada, dada a atuação da pesquisadora em campo, e pelo acesso a considerável volume de documentos e pessoas, em que se empregou, além de entrevistas e de observação participante, análise de registros em arquivo, de literatura técnica e não-técnica, e de artefato (no caso, a Plataforma NAVi). Após conceituar e contextualizar o fenômeno e objeto de estudo – a EAD na EA –, sob diferentes aspectos, a pesquisa de campo conduziu a um processo de construção teórica que resultou em 06 (seis) categorias-base: valores, conteúdo, tecnologia, gestão, institucionalização e interação. A última, interação, foi considerada a categoria central do estudo. A partir destas categorias, chegou-se a um modelo relacional, com associações – ou permeabilidades – das categorias-base à categoria central – interação –, bem como explanando outras relações possíveis. As principais considerações finais evidenciam a relevância do estudo em outros contextos, posto que as conclusões não são generalizáveis, mas podem fornecer insights para a análise em outras instituições, bem como o fato de que uma teoria substantiva permanece aberta a novos esforços e aperfeiçoamentos, sendo apenas uma representação da realidade.

Desta maneira, fica evidente que a utilização da Teoria Fundamentada, enquanto método, é uma boa opção. Porém, muitas análises teóricas vêm sendo desenvolvidas e, as aplicações práticas ainda são poucas. Em alguns, como verificado nos casos acima, muitos trabalhos não utilizam o método de forma integral.

2.14 Novas Perspectivas da Teoria Fundamentada

Com o passar dos anos, a Teoria Fundamentada vem sendo usada e adaptada por diferentes disciplinas: Sociologia, Psicologia, Enfermagem, Antropologia, Computação, Medicina, Educação, e mais recentemente na Administração (GOULDING, 2002, 1998; MILLS, BONNER E FRANCIS, 2006a, 2006b; CHARMAZ, 2006; CLARKE, 2005). Mills, Bonner e Francis (2006b) apontam a utilização da Teoria Fundamentada em uma grande variedade de trabalhos com orientações ontológicas e epistemológicas distintas. Tratando especificamente do campo dos estudos organizacionais, Locke (2001) destaca que esta Teoria vem sendo utilizada tanto em trabalhos de caráter modernista, como em trabalhos

desenvolvidos sob o paradigma interpretativo e, ainda, em trabalhos alinhados com princípios pós-modernistas. Strauss e Corbin (1994, 1998), e Charmaz (2000, 2006) mais recente e diretamente, por sua vez, têm procurado levá-la em direção a uma orientação mais subjetivista/interpretativista.

A preocupação desses autores em estabelecer um conjunto de procedimentos técnicos para a análise dos dados que tem menos a ver com a dissecação da realidade real e mais com o assessoramento do trabalho de interpretação do pesquisador. Os dados não vão (e não podem) escolher a sua própria história. Essa é uma tarefa do pesquisador. É ele quem vai decidir e articular, em conjunto com os seus informantes (inclusive as teorias existentes), a história que os dados tornam possível contar (LOCKE, 2001; CHARMAZ, 2000). Ainda, segundo esses autores, dados e Teorias, portanto, não são descobertos. Nós, pesquisadores, fazemos parte do mundo que estudamos e os dados que coletamos. Nós construímos os nossos dados e as nossas Teorias são fundamentadas através do nosso envolvimento e interação passados, presentes e futuros com as pessoas, perspectivas e práticas de pesquisa (GIBBS, 2009).

Dessa forma, a construção teórica que se faz é apenas uma pintura – uma representação – interpretativa do fenômeno que se investiga, não um retrato fiel dele (Charmaz, 2000, 2006). As teorias estariam fundamentadas, assim, na compreensão que se constrói do fenômeno e não na sua explicação. Mais do que relações causais lineares, aceitam a existência de múltiplas realidades, valorizam o seu caráter situado/localizado em um contexto específico, reconhecem que fatos e valores não se separam e que toda verdade é provisória (Charmaz, 2006). É a geração desse tipo de teoria que a Teoria Fundamentada Interpretativista se propõe.

Portanto, a Teoria construída com esse olhar (interpretativista), segundo Charmaz, (2006) ajuda-nos a compreender melhor a realidade, desperta-nos a reflexão e a análise crítica sobre a mesma, e leva-nos a evitar a naturalização e a banalização dos fenômenos ao incluir elementos científicos que proporcionam a análise e o entendimento da realidade, como também podem provocar mudanças, transformações e inovações, tanto a nível pessoal, como profissional e institucional.

Dessa forma a Teoria Fundamentada visa compreender a realidade a partir da percepção ou significado que certo contexto ou objeto tem para a pessoa, gerando conhecimentos, aumentando a compreensão e proporcionando um guia significativo para a ação. Consiste em metodologia de investigação qualitativa, que extrai das experiências

vivenciadas pelos atores aspectos significativos, possibilitando interligar construções teóricas, potencializando a expansão do conhecimento em várias áreas.

Charmaz (2006) acredita que a maior contribuição deste modelo de pesquisa consiste exatamente na perspectiva de construção da pesquisa a partir dos dados coletados, numa superação do modelo tradicional que idealiza o aspecto racional da construção de Teoria.

Gibbs (2009) comenta que todo pesquisador é um observador do mundo social, e como tal, faz parte desse mundo. Ao analisar um texto, tem-se, *a priori*, ideias preconcebidas naquilo que se pesquisa. Isso possivelmente é resultado de nossa consciência de ideias teóricas e pesquisas empíricas desenvolvidas ao longo de nossa trajetória enquanto pesquisador. Mesmo assim, pode-se tentar na medida do possível, não começar com visões preconcebidas. Simplesmente se deve começar lendo os textos e testando o que está acontecendo.

O foco central da Teoria Fundamentada está em gerar de forma indutiva ideias teóricas novas a partir dos dados, em vez de testar Teorias específicas de antemão. Como surgem a partir dos dados e como são sustentadas por eles, essas novas Teorias são chamadas de Fundamentadas. Somente em uma etapa posterior da análise essas novas ideias deverão ser relacionadas à Teoria existente.

Ainda, segundo Gibbs (2009) há vários contrastes que podem ser construídos para ajudar a entender o que pode estar por trás do texto superficial. A ideia por trás desses contrastes ou comparações é tentar trazer à tona aquilo que é distintivo em relação ao texto e seu conteúdo. Com muita frequência, sabemos muitas coisas que não notamos o que é importante. Assim, é interessante pensarmos nas comparações durante todo o tempo em que estivermos produzindo o processo de codificação. Esse é um aspecto do que se chama de método de comparação constante (GLASER; STRAUSS, 1967). A seguir, cita-se alguns exemplos de técnicas sugeridas por Strauss e Corbin (1990).

2.15 Técnicas sugeridas para a análise da Teoria Fundamentada

a) **Análise da palavra, expressão ou sentença:** Nesse tipo de análise deve-se escolher uma palavra ou expressão que pareça importante e listar todos os seus possíveis significados. Em seguida é importante examinar o texto para verificar qual se aplica ao caso. Pode-se encontrar novos significados que não estavam óbvios em um primeiro momento.

b) **Técnica da Inversão:** Strauss e Corbin (1990) nos dizem que nessa técnica deve-se comparar os extremos em uma dimensão em questão. Por exemplo, se alguém mencionar que sua idade é um problema para encontrar trabalho, deve-se comparar isso como seria para alguém muito jovem, que acaba de entrar para o mercado de trabalho, em contraste com outra pessoa que se aproxime do final de sua vida de trabalho. Com isso pode-se descobrir dimensões ou questões que não tinha-se considerado antes, como a interação entre idade e habilidades. As pessoas mais velhas podem carecer de novas habilidades, mas os jovens carecem de habilidades gerais relacionadas à experiência de trabalho.

c) **Comparação Sistemática:** Para esse tipo de análise deve-se fazer uma série de perguntas hipotéticas para explorar todas as dimensões dos dois fenômenos. Como eles diferem? Em que as pessoas respondem diferentemente? Isso pode estimulá-lo a reconhecer o que já está lá. Por exemplo, pode-se lançar as seguintes perguntas: 1) Perguntar o que aconteceria se as circunstâncias, a ordem dos eventos, as características das pessoas, os lugares, os contextos, etc. fossem diferentes. 2) Perguntar em que eventos e outros fatores são semelhantes e no que são distintos uns dos outros. 3) Utilizar um elemento fundamental e fazer uma associação livre ou ler partes dos textos em uma ordem diferente para tentar estimular ideias a partir do que está no texto.

d) **Comparações distanciadas:** Para esse tipo de análise deve-se tomar um elemento do conceito que está sendo examinado e pensar no exemplo mais distante ou diferente de algum outro fenômeno que tenha algumas características em comum com aquele conceito. Depois, deve-se repassar todos os outros elementos de ambos os fenômenos para ver se eles esclarecem algo sobre o original. Strauss e Corbin (1990) nos orientam mostrando algumas situações. Por exemplo, pode-se comparar um homem sem teto com um que tenha um braço amputado. Ambos sobre perdas. Os que não têm membros vivenciam estigmas. Acontece o mesmo com moradores de rua? Os estigmatizados lidam com isso evitando lugares públicos (escondendo-se), passando a situação adiante como um problema alheio e assim por diante. Os sem-teto fazem o mesmo? Por outro lado, pode-se comparar os sem-teto que falam de sua falta de sorte com os jogadores que falam de uma sequência de derrotas por azar. Os jogadores superestimam quanto são capazes de controlar os eventos. O mesmo acontece com os que procuram um lar? Nesses casos, a razão da comparação é gerar mais códigos que fornecem dimensões, propriedades ou aspectos da ideia original (GIBBS, 2009).

e) **Agitando a bandeira vermelha:** Para essa análise devemos ser sensíveis a expressões como: nunca, sempre, não pode ser assim. Elas são sinais da necessidade de um

olhar mais profundo. São raros os casos em que elas são mesmo verdadeiras. Geralmente, querem dizer que as coisas não deveriam acontecer dessa forma, Deve-se descobrir o que aconteceria se essa situação fosse real.

Todas essas formas estimulam o pensamento mais criativo e profundo sobre o que está no texto. Contudo, além dessas formas de comparações imaginativas, é importante realizarmos outro tipo de comparação. Por exemplo, pode-se comparar o que acaba-se de codificar com outro texto que tenha sido codificado anteriormente ou de forma semelhante. Pode-se também comparar com outros textos já pesquisados (codificados). Ao criar novos códigos e criar novos textos, vale a pena verificar se os textos codificados anteriormente dessa forma ainda têm sentido após um pouco mais de codificação. Isso é uma questão de se certificar que se aplica de forma constante sua codificação em todos os dados do qual dispomos. Em alguns casos, essas comparações podem nos levar a revisar os códigos usados e/ou as passagens que codificaram com eles.

f) **Codificação linha por linha:** Uma abordagem recomendada por muitos adeptos da teoria fundamentada como primeiro passo é a codificação linha por linha. Essa codificação é aquela que consente selecionar os segmentos mínimos de texto dotados de um sentido para a pesquisa. As unidades de sentido podem ser compostas por parágrafos inteiros, locuções, frases. Comenta-se mais sobre essa técnica no capítulo quatro, pois ela foi escolhida nessa tese como um instrumento de análise dos primeiros códigos obtidos.

A Teoria Fundamentada é caracterizada pelas descobertas de categorias e macrocategorias, que após, sucessivas saturações, possam fornecer-nos a categoria principal (*core category*), que a partir desta emergirá a Teoria Substantiva. Abaixo se descreve os mecanismos de categorização, a marcação e a hierarquia da codificação, primeiros elementos para nos fornecer os primeiros códigos e que podem ser definidos para revelar as principais categorias e macrocategorias ali existentes.

2.16 O Mecanismo da Categorização

Geralmente existem maneiras mais eficazes de categorizar o texto que está sendo analisado. Portanto, durante a análise, é importante nos afastarmos das descrições, principalmente com os termos dos pesquisados, e passarmos para um nível mais categórico, analítico e teórico da codificação, já que estes elementos nos permitem fazer uma reflexão mais profunda sobre a fala dos pesquisados.

2.17 Marcação de Codificação

A codificação pode ser feita anotando-se o nome do código na margem do papel ou marcando o texto com cores. Há vários tipos de marcação com nomes relacionados (pode-se usar marcação com setas, por exemplo), com sombreamento (por exemplo, com marcador de texto) e nome de código relacionado. A margem direita é usada com parênteses para indicar as linhas codificadas.

2.18 Hierarquia de Codificação

Após o agrupamento dos códigos, o passo seguinte é organizá-los em uma hierarquia de codificação. Os códigos que guardam semelhanças ou se referem ao mesmo assunto são reunidos sob o mesmo ramo de hierarquia, como filhos do mesmo pai. A organização dos códigos em uma hierarquia envolve pensar sobre que tipos de coisas estão sendo codificadas e quais perguntas estão sendo respondidas.

Os ramos podem ser divididos em sub-ramos para indicar tipos de coisas diferentes. Por exemplo, Strauss e Corbin (1988) sugerem que uma parte central de uma codificação aberta, a primeira etapa da codificação, é a de identificar propriedades e dimensões para os códigos.

As hierarquias geralmente são lidas e organizadas de cima para baixo com os itens mais gerais acima e os mais específicos abaixo. Geralmente se refere às sub-hierarquias como ramos, usando a metáfora de uma árvore. Uma árvore se desenvolve na outra direção, de baixo para cima, com os itens mais gerais ficando abaixo (no tronco ou raiz) e os mais específicos, subdivididos mais acima, nos ramos.

2.19 As Comparações

É com frequência que pesquisadores iniciantes desistem nesse ponto. Tendo identificado os principais temas e suas subcategorias eles não seguem adiante. Eles identificaram “o que está acontecendo” e isso basta.

Por exemplo, pode-se examinar textos codificados que foram acessados para procurar os aspectos nos quais as coisas sejam diferentes e aqueles nos quais eles sejam semelhantes e explicar por que há variação e por que não há como afirmam Charmaz e Mitchell (2001).

A codificação proporciona a síntese taquigráfica para a realização de comparações entre: 1) pessoas, objetos, cenas ou eventos diferentes (por exemplo, situações dos membros, ações, descrições ou experiências); 2) dados das mesmas pessoas cenas, objetos, e tipos de eventos (por exemplo, indivíduos em comparação a si mesmos, em diferentes momentos); 3) incidentes comparados a incidentes.

2.20 Desenvolvimentos no uso da Teoria Fundamentada

Embora grande parte da pesquisa original que usava procedimentos de Teoria Fundamentada tenha sido feita por Sociólogos, provavelmente o uso destes procedimentos nunca esteve inteiramente restrito a esse grupo. Pesquisadores em Psicologia e Antropologia estão, de forma crescente, usando procedimentos de Teoria Fundamentada. Pesquisadores em campos profissionais tais como Educação, Serviço Social e Enfermagem têm usado, de forma crescente, procedimentos de Teoria Fundamentada isolados ou em conjunção com outras metodologias. Estas incluem a Fenomenologia, em suas várias versões para Ciências Sociais, técnicas particulares (escalas e outros instrumentos) e em combinação também com métodos quantitativos. Esses profissionais poderiam achar útil a metodologia da Teoria Fundamentada em seus estudos, o que foi previsto como uma possibilidade em Discovery, onde Glaser e Strauss (1967) descreveram, no capítulo intitulado “Aplicando Teoria Fundamentada”, que uma importante característica da Teoria Fundamentada é sua “adequação”.

Uma Teoria Fundamentada que é fiel às realidades do dia-a-dia de uma determinada área é uma Teoria que foi cuidadosamente induzida por diversos dados. Somente desta forma a Teoria estará intimamente relacionada às realidades diárias (ao que realmente está acontecendo) de tais áreas, e assim ser altamente aplicável no seu tratamento.

Segundo Strauss e Corbin (1997) pesquisadores que utilizam Teoria Fundamentada foram indubitavelmente muito influenciados pelas tendências e movimentos intelectuais contemporâneos, incluindo etnometodologia, feminismo, economia política e uma variedade de pós-modernismos. Assim, o uso específico e os pontos de vista da Teoria Fundamentada têm sido diretamente influenciados ou indiretamente afetados, em termos de pensar através das diferentes hipóteses e ênfases de modos alternativos de análise. Segundo os autores

citados anteriormente, a interpretação deste desenvolvimento no uso e na conceitualização da Teoria Fundamentada não é que seus elementos centrais – especialmente comparação constante – estejam mudando, mas que ideias adicionais e conceitos propostos pelos movimentos sociais e intelectuais contemporâneos estão entrando analiticamente como condições dentro de estudos de pesquisadores que usam Teoria Fundamentada. A postura da metodologia diante de tais matérias é a de abertura. Uma das características centrais da metodologia é a de que seus praticantes podem reagir e mudar com o tempo. Em outras palavras, assim como as condições que afetam o comportamento mudam, elas também podem ser tratadas analiticamente, estejam as condições na forma de idéias, ideologias, tecnologias ou novos usos do espaço.

Refletindo sobre o crescente número e tipos de pesquisa nas quais a Teoria Fundamentada tem sido utilizada, fica-se chocado por certas características em sua difusão. Ordinariamente, tendências intelectuais se expandem de um grupo inventivo ou instituição em grande parte através de ensino face a face. No caso desta metodologia a difusão parece ter ocorrido largamente – e ainda hoje ocorrendo – através de sua literatura, incluindo traduções em línguas estrangeiras e programas de computadores (p. ex., NUDIST e ATLAS/ti) que reivindicam relações com métodos de Teoria Fundamentada. A difusão desta metodologia parece estar crescendo exponencialmente hoje em dia, em número de estudos, tipos de fenômenos estudados, difusão geográfica e disciplinas (Educação, Enfermagem, Psicologia e Sociologia, por exemplo). A difusão de procedimentos de Teoria Fundamentada alcançou agora subespecialidades de disciplinas, e nem sempre aparece de forma que outros teóricos fundamentados reconheceriam como “Teoria Fundamentada”.

2.21 Em que consiste uma Teoria?

Uma teoria consiste em relações plausíveis propostas entre conceitos e conjuntos de conceitos. (Embora apenas plausível, sua plausibilidade deve ser reforçada pela pesquisa continuada). Sem conceitos não pode haver proposições e, assim, não pode haver também nenhum conhecimento cumulativo científico (sistematicamente teórico) baseado nessas proposições plausíveis, embora testáveis. A metodologia da Teoria Fundamentada é planejada para guiar os pesquisadores na produção de Teoria que são “conceitualmente densas” – ou seja, com muitas relações conceituais. Estas relações declaradas como proposições são, como

em virtualmente qualquer outra pesquisa qualitativa, apresentadas em forma discursiva: estão engastadas em um amplo contexto de escrita descritiva e conceitual (Glaser e Strauss, 1967). A apresentação discursiva captura a densidade conceitual, e também comunica descritivamente o conteúdo substancial de um estudo muito melhor do que a forma de apresentação proposicional da ciência natural (tipicamente expressa como “se-então”). A conceitualização teórica significa que pesquisadores de pesquisa fundamentada estão interessados em padrões de ação/interação entre vários tipos de unidades sociais (isto é, “agentes”). Logo, eles não estão especialmente interessados em criar Teorias sobre agentes individuais como tais (a menos que sejam, talvez, Psicólogos ou Psiquiatras). Estão muito mais preocupados em descobrir o processo – não necessariamente no sentido de estágios ou fases, mas de alterações recíprocas nos padrões de ação/interação, e em relação à alteração de condições tanto internas quanto externas ao processo em si. Quando estágios ou fases são distinguidos pelo pesquisador com propósitos analíticos, isto significa uma conceitualização do que ocorre sob certas condições: com movimento para frente e para trás, acima e abaixo, em uma direção e em outra – tudo dependendo de condições analiticamente especificadas. Na medida em que a Teoria desenvolvida através desta metodologia é capaz de especificar consequências de suas condições relativas, o teórico pode reivindicar predictabilidade, no sentido limitado de que se em algum lugar condições aproximadamente semelhantes são obtidas, então consequências aproximadamente semelhantes podem ocorrer.

Strauss e Corbin (1997) destacam duas condições para a Teoria: Primeiro, as Teorias podem ser sempre rastreáveis nos dados que lhes deram origem dentro do contexto interativo de análise e coleta de dados, no qual o analista é também um agente significativo e crucial. Segundo, Teorias Fundamentadas são muito “fluidas” porque abraçam a interação de múltiplos agentes, e porque enfatizam a temporalidade e o processo, elas, com certeza, têm uma marcante fluidez. Requerem a sondagem de cada nova situação, para ver se tais se adequam, como devem se adequar e como não devem se adequar. Elas demandam uma abertura do pesquisador, baseado no eterno caráter provisório de toda Teoria. Por tudo isso, Teorias Fundamentadas não são apenas outro conjunto de frases. Mais do que isso, elas são afirmações sistemáticas de relações plausíveis.

2.22 Teoria Formal versus Teoria Substantiva

O propósito básico da Ciência é chegar à Teoria, inventar e descobrir explicações válidas de fenômenos naturais. Teoria é, pois, definida como uma explicação sistemática das relações entre um conjunto de variáveis, sendo também considerada uma explicação de um fenômeno particular (KERLINGER, 1980). Para Trentini (1987) Teoria é definida como uma abstração sistematizada da realidade. O elemento que emerge dessas definições é a noção de Teoria enquanto conjunto, relacionado eventos ou conceitos abstraídos da realidade com o propósito de explicá-la. Esse conceito denota coerência com o que identifica a sistematização de conhecimentos e a explicação dos acontecimentos, o incremento do saber e a avaliação segura das hipóteses com o real objetivo de se elaborar a Teoria. Indica também que as asserções feitas pelas Teorias destinam-se a sistematizar o que se sabe acerca do mundo que nos cerca.

As Teorias podem ser desenvolvidas através do raciocínio indutivo ou dedutivo, ou então obtidas por uma combinação do raciocínio indutivo e dedutivo, como propõe a Teoria Fundamentada nos dados. O ponto a se destacar, na construção de Teoria, é que a Teoria obtida de maneira indutiva ou dedutiva permanece como conjectura, até ser testada e confirmada. Sobre o caráter dedutivo, as Teorias aparecem no contexto das explicações e explicar um acontecimento teoricamente equivale a deduzir um enunciado que descreve esses acontecimentos, partindo-se de algumas premissas.

Os conceitos usados na construção de Teorias são conceitos abstratos (conceitos que independem de tempo e espaço) sendo que a abrangência de uma Teoria é determinada pela abstração de seus conceitos ou pela capacidade de o investigador abstrair relações. Ao descrever as relações entre os conceitos, o teorista estará estabelecendo os componentes dos conceitos ou as categorias. GLASER (1978) aponta que os elementos da Teoria Fundamentada nos dados são primeiramente as categorias e suas propriedades conceituais e, a seguir, as hipóteses ou relações geradas entre as categorias e suas propriedades. Indica a categoria como o elemento conceitual da Teoria e ela própria e as propriedades dela geradas são conceitos indicados ou formados a partir dos dados, não os próprios dados, variando no seu grau de abstração. A relação entre as categorias gera hipóteses, que têm, primeiramente, o status de relações sugeridas e provisórias.

2.23 Definições Positivistas de Teoria

Chamar uma ideia de Teoria não significa que se trata apenas de um pensamento aleatório ou um conceito não comprovado. Uma Teoria é, isso sim, uma explicação de fenômenos naturais pautada em observação e princípios fundamentalmente aceitos. Exemplo disso é a bem fundamentada Teoria da Evolução Biológica, resultante de extensa pesquisa e observações por gerações de Biólogos (YOUNG, 2008).

É possível que as definições mais predominantes de Teoria procedam do Positivismo. As definições positivistas de Teoria a tratam como um enunciado entre conceitos abstratos que abrangem uma variedade de observações empíricas. Os positivistas veem os conceitos teóricos como variáveis e constroem definições operacionais desses conceitos para testar hipóteses por meio da medição empírica precisa e passível de repetição. Essas definições exercem considerável influência por duas razões: 1) elas conseguem atingir todos os campos e 2) os autores de manuais de pesquisa as adotam e as difundem amplamente.

A Teoria Positivista (formal) busca as causas, favorece as explicações deterministas e enfatiza a generalidade e a universalidade. Nessa perspectiva os objetivos da Teoria Positivista são a explicação e a previsão. A Teoria Positivista visa alcançar parcimônia, generalidade e universalidade e reduz ao mesmo tempo os objetos e os eventos empíricos àquilo que possa ser agrupado pelos conceitos. Ela busca as causas, favorece as explicações deterministas e enfatiza a generalidade e a universalidade. Em resumo, as Teorias formais consistem de um conjunto de proposições inter-relacionadas destinadas a: 1) Tratar os conceitos como variáveis; 2) Especificar as relações entre os conceitos; 3) Explicar e antever essas relações; 4) Sistematizar o conhecimento; 5) Verificar as relações teóricas por meio do teste de hipóteses; 6) Gerar hipóteses para a pesquisa.

Por outro lado ocorrem certas (muitas) divergências em relação a como fazer Teoria e como deve ser uma Teoria. Essas divergências ressoam com queixas e conflitos ideológicos em todas as ciências que fundamentam os pesquisadores sem, necessariamente, compreenderem as suas bases epistemológicas. Essas divergências podem ser exauridas e intensificadas nas discussões e nas orientações em como construir a Teoria Fundamentada. Quando se olha sob a superfície, consegue-se perceber significados distintos de Teoria entre os pesquisadores da Teoria Fundamentada. Algumas dessas definições permanecem fixas, enquanto outras são flexíveis. Ao refletirmos sobre os conceitos de Teoria na Teoria Fundamentada, pode ser de grande ajuda observar as definições mais amplas sobre o tema.

2.24 Definições Interpretativas de Teoria

Uma definição alternativa de Teoria enfatiza a compreensão e não a explicação. Os proponentes dessa definição veem a compreensão teórica como sendo abstrata e interpretativa. A compreensão absoluta obtida a partir da Teoria se baseia na interpretação do teórico acerca do fenômeno estudado. As Teorias interpretativas permitem a indeterminação sem buscar a causalidade, dão prioridade à revelação de padrões e conexões e não ao raciocínio linear.

A Teoria interpretativa exige uma compreensão imaginativa do fenômeno estudado. Esse tipo de Teoria pressupõe: realidades múltiplas e emergentes, indeterminação; fatos e valores quando associados; a verdade como algo provisório; e a vida social como processo. Dessa forma, a Teoria interpretativa é totalmente compatível com o Interacionismo Simbólico. Assim, a Teoria interpretativa visa a: 1) Conceituar o fenômeno estudado para entendê-lo em termos abstrato; 2) Articular alegações teóricas relativas ao escopo, à profundidade, ao poder e à relevância; 3) Reconhecer a subjetividade na teorização e, em consequência, o papel da negociação, do diálogo e do entendimento; 4) Oferecer uma interpretação imaginativa.

As Teorias interpretativas são, muitas vezes, justapostas às Teorias positivistas. No entanto, o que Strauss e Corbin (1990) querem dizer quando usam o termo “Teoria Fundamentada?” Eles querem dizer Teoria que foi derivada de dados, sistematicamente reunidos e analisados por meio de processo de pesquisa. Neste método, coleta de dados, análise e eventual Teoria mantêm uma relação próxima entre si. Um pesquisador não começa um projeto com uma Teoria preconcebida em mente (a não ser que seu objetivo seja elaborar e entender a Teoria existente). Ao contrário, o pesquisador começa com uma área de estudo e permite que a Teoria surja a partir dos dados. A Teoria derivada dos dados tende a se parecer mais com a “realidade” do que a Teoria derivada da reunião de uma série de conceitos baseados em experiências ou somente por meio de especulação (como alguém acha que as coisas devem funcionar). Teorias Fundamentadas, por serem baseadas em dados, tendem a oferecer mais discernimento, melhorar o entendimento e fornecer um guia importante para a ação.

Embora fundamentar conceitos em dados seja a principal característica desse método, a criatividade dos pesquisadores também é um ingrediente essencial (SANDELOWSKI, 1995a)

Diante disso, percebe-se que desenvolver Teoria é uma atividade complexa. Teorizar é um trabalho que implica não apenas em conceber ou intuir ideias (conceitos), mas também formular essas ideias em um esquema lógico, sistemático e explanatório. Independentemente de quão iluminada ou mesmo “revolucionária” possa ser a ideia da teorização, a transformação de uma ideia em Teoria ainda exige que a ideia seja explorada completamente e considerada de muitos ângulos e perspectivas diferentes. Também é importante acompanhar as implicações de uma Teoria. Essas formulações e implicações resultam em “atividade de pesquisa”, que acarretam tomar decisões sobre e agir em relação a muitas questões durante todo o processo de pesquisa – o que, quando, onde, como, quem, e assim por diante. Além disso, quaisquer hipóteses e proposições derivadas dos dados devem ser continuamente “verificadas” em comparação a novos dados e modificadas, estendidas ou desconsideradas, conforme necessário. No núcleo da teorização, está a interação de fazer induções (derivando conceitos, suas propriedades e dimensões, a partir dos dados) e deduções (criando hipóteses sobre as relações entre conceitos, as relações também são derivadas dos dados, mas dados que foram abstraídos pelo analista dos dados brutos). O que deveria ser um ponto óbvio, mas não é, é que há muitas maneiras úteis de fazer todas essas coisas. Infelizmente, algumas vezes, os pesquisadores são muito dogmáticos sobre as formas apropriadas de coletar dados, validar hipóteses, etc. Além disso, todas as vezes que um mesmo pesquisador deriva uma hipótese dos dados, como isso envolve interpretação, considera-se que seja um processo dedutivo). No final, espera-se, o pesquisador terá transformado sistematicamente os produtos da análise em uma Teoria.

Assim para Strauss e Corbin (1990) Teoria denota um conjunto de categorias bem desenvolvidas (ex: temas, conceitos) que são sistematicamente inter-relacionados através de declarações de relação para formar uma estrutura teórica que explique alguns fenômenos relevantes sociais, psicológicos, educacionais, de enfermagem, entre outros. As declarações de relação explicam quem, o que, quando, onde, por que, como e com que consequência um fato ocorre.

Uma teoria geralmente é mais do que um conjunto de resultados; ela oferece uma explicação sobre os fenômenos. Os fenômenos que se desenvolvem a partir de uma Teoria e são explicados por uma Teoria variam – trabalho, administração, liderança, consciência, evolução de doenças, segurança, estigma, etc. Gerar Teorias sobre fenômenos em vez de gerar apenas um conjunto de resultados é importante para o desenvolvimento de um campo de conhecimento.

Destaca-se que, para construir uma teoria densa, bem desenvolvida, integrada e ampla, o pesquisador deve fazer uso de todo e qualquer método disponível, tendo em mente que uma verdadeira interação de métodos é necessária. O mais importante, considerando que nossa técnica de construção de Teoria é de emergência, é acreditarmos que, a não ser que o pesquisador esteja construindo ou continuado seus próprios estudos prévios, ela não conseguirá entrar no projeto com um conjunto de conceitos pré-estabelecidos ou com um projeto bem estruturado. Ao contrário, o projeto, como os conceitos, deve ter permissão para emergir durante o processo de pesquisa. À medida que conceitos e relações emergem, dos dados por meio de análise qualitativa, o pesquisador pode usar essas informações para decidir onde e como conseguir dados adicionais que ajudem na evolução adicional da Teoria. As decisões tomadas em qualquer uma dessas articulações de pesquisa, críticas, serão variadas. Algumas vezes, poderá ser necessário fazer uso de medidas quantitativas; outras vezes, coleta e análise de dados qualitativos pode ser o mais apropriado.

No capítulo a seguir se discute o percurso metodológico desenvolvido nesse trabalho.

CAPÍTULO 3

“A pesquisa pode ser concebida como um processo circular, que envolve muitas idas e vindas e caminhadas em círculo antes de finalmente atingir um objetivo” (Anselm Strauss e Juliet Corbin).

3. PERCURSO METODOLÓGICO

Em sentido genérico, método em pesquisa significa a escolha de procedimentos sistemáticos para a descrição e explicação de fenômenos. De forma bastante ampla, pode-se dizer que há dois grandes métodos: qualitativo e quantitativo, e eles se diferenciam, sobretudo, pelo enfoque e abordagem de um determinado problema.

No tocante à abordagem qualitativa, o conhecimento oriundo dela é originário de informações de pessoas diretamente vinculadas com a experiência estudada, pois ela responde a questões particulares, às experiências de vida, preocupando-se o com nível de realidade que não pode ser reduzido a quantificação de variáveis.

Portanto, o tipo de pesquisa utilizada nessa tese de doutoramento foi a pesquisa qualitativa. Strauss e Corbin (1998) afirmam que o significado do termo pesquisa qualitativa consiste na pesquisa que produz resultados não provenientes de procedimentos estatísticos, referindo-se aos estudos sobre a vida do indivíduo, experiências de vida, comportamentos e emoções. Também quanto ao funcionamento organizacional, movimentos sociais, fenômeno cultural e interação entre nações.

Por outro lado, Sandín Esteban (2010) afirma que a pesquisa qualitativa é uma atividade sistemática orientada à compreensão em profundidade de fenômenos educativos e sociais, à transformação de práticas e cenários socioeducativos, à tomada de decisões e também ao descobrimento e desenvolvimento de um corpo organizado de conhecimentos.

Sendo assim, este trabalho é de caráter predominantemente qualitativo, mesmo que para validá-lo utiliza-se um método quantitativo (chamado Método Delphi, que discute-se com maiores detalhes mais posteriormente). A existência de um amplo consenso quanto à integração desses dois métodos (quanti e qualitativo) pode ser verificada na estrutura, no conteúdo e no enfoque adotados em numerosas publicações. Essa estratégia pode ser usada

quando, em uma mesma pesquisa, se obtêm duas imagens: uma precedente de métodos de orientação qualitativa e outra de métodos de orientação quantitativa. Cada perspectiva ilumina uma dimensão diferente da realidade, de maneira que não existe ou não se pretende o solapamento entre os métodos.

3.1 Local da Pesquisa

Esse trabalho foi executado no Instituto Federal do Amazonas (IFAM), que é o local onde se trabalha e se desenvolve todas as atividades acadêmicas, estando em contato permanente com os alunos e professores. Nesse Instituto existe apenas um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (LCB), composto por oito períodos letivos. O calendário acadêmico do curso é dividido de acordo com o ano letivo. Dessa forma, no primeiro semestre de cada ano estudam as turmas dos períodos ímpares (1º, 3º, 5 e 7º) e no segundo semestre estudam as turmas dos períodos pares (2º, 4º, 6º e 8º).

Os participantes dessa pesquisa foram professores e alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (LCB) do Instituto Federal do Amazonas (IFAM), que frequentam o 5º período do Curso de LCB (ano 2013), turno vespertino, num total de 03 professores e 14 alunos.

3.2 Coleta de Dados

A técnica escolhida para a coleta de dados foi a entrevista semiestruturada, pois acredita-se que a mesma possibilita um espaço maior aos informantes para responderem e/ou falarem o que é importante para eles. As entrevistas realizadas oralmente (com professores e alunos), foram armazenadas em gravador digital de voz, transcritas após cada entrevista e seguidas de análise, com o propósito de processar a coleta de dados, a análise e a comparação simultânea, conforme prevê o método em questão.

Seguindo as recomendações de Strauss e Corbin (1990) sobre as dificuldades que os neófitos sentem ao se utilizar a Teoria Fundamentada, fez-se então, inicialmente, a análise das quatro primeiras transcrições para nos familiarizar com este método. Acredita-se que as primeiras análises foram fundamentais, já que a partir delas aprimorou-se o método para as análises das demais transcrições. Dessa forma organizou-se a análise em quatro agrupamentos. O primeiro agrupamento consistiu na análise das quatro primeiras transcrições.

O segundo agrupamento consistiu na análise de cinco transcrições. No terceiro agrupamento se analisou quatro transcrições e, no último agrupamento, analisou-se também quatro transcrições. O pesquisador, ao se trabalhar com Teoria Fundamentada, deverá ter certo nível de experiência e maturidade para utilizar mecanismos de codificação e categorização, pois estes são elementos fundamentais. Assim, a análise das quatro primeiras transcrições ofereceu uma boa base para as análises posteriores.

3.3 Análise dos Dados

O primeiro passo dado em busca da Teoria Substantiva foi fazer a codificação dos dados transcritos. A codificação é a forma de definir do que se trata os dados em nossa análise. Esta envolveu a identificação e o registro de uma ou mais passagens do texto (nesse caso as transcrições obtidas) que, em algum sentido, exemplificam a mesma ideia teórica e descritiva. Dessa forma, várias passagens dos textos transcritos foram analisadas e identificadas e, então, relacionadas com um nome para a ideia, ou seja, o código propriamente dito.

A codificação utilizada nessa tese foi a do tipo Codificação Aberta que ajudou-nos a explorar analiticamente os dados, abrindo-os a todas as direções de sentidos. Assim, os conceitos foram identificados e processados com atividades do tipo quebrar, examinar, comparar, conceituar e categorizar os dados.

O segundo passo executado foi a Codificação Axial. Essa codificação se fez necessária em função do grande volume de conceitos (códigos) originados na etapa anterior. Nessa fase, agrupou-se conceitos similares, com características aproximadas, analisando-se os conceitos selecionados, agrupando-os conforme suas características peculiares. Esses agrupamentos formaram as subcategorias emergentes, que se reuniram segundo suas propriedades e dimensões, originando, assim, as principais categorias analíticas.

O terceiro passo executado foi a Codificação Seletiva, sendo esta considerada a fase mais abstrata. Neste momento, já com as categorias analíticas propriamente ditas, reorganizou-se todas elas, fazendo interconexões e indo em busca de uma categoria que englobasse todas as outras de maneira completa. Portanto, foi-se agora, em busca daquela categoria central que representava o conceito principal (*core category*) definida. A categoria central é a que recorre mais desde a primeira fase de codificação e, é a que mais tempo leva para ser saturada (GLASER, 1978). Uma *core category* é uma categoria-chave, ramificada, e

geralmente, mais frequente que as demais (com maior número de ocorrência nos dados). Ela é densa, saturada, integra a teoria, ela é completa e relevante. Assim, a categoria central estabelece o paradigma da Teoria. Os dois autores do desenvolvimento inicial da Teoria Fundamentada também discordam com relação à forma de elaboração da teoria. Em sua primeira formatação, Glaser e Strauss (1967) colocam que não há um único formato para se escrever a teoria. Já Strauss e Corbin (1990) propõem um formato de narrativa da seguinte forma: (A) condições levam ao (B) fenômeno, que surge num (C) contexto que leva a (D) ações e depois a (E) consequências.

Dessa forma, todas as características analíticas (e a categoria central) foram interconectadas, segundo o paradigma analítico (Strauss e Corbin, 1990) para a elaboração da Teoria Substantiva. Após a elaboração da Teoria Substantiva, densa, articulada e sistemática, acredita-se que ela foi capaz de dar conta da realidade estudada (a construção de uma Teoria Substantiva para contribuir com o processo ensino aprendizagem de Genética). No entanto, mesmo sabendo que a Teoria Fundamentada não necessita ser convalidada (GLASER: STRAUSS, 1967), pois ela por si só se auto avalia (já tem um intrínseco poder de autocorreção) vive-se em uma comunidade científica onde a pesquisa é sempre submetida à validação. Assim, utilizou-se, nessa tese, um outro método para legitimar e validar a Teoria evidenciada. Trata-se do Método Delphi.

Esse método foi desenvolvido a partir do Projeto Delphi, elaborado pela Rand Corporation, com sede em Santa Mônica, Califórnia, nos Estados Unidos da América, durante a década de 1950. O nome é uma referência ao Oráculo de Delfos, "O Umbigo do Mundo", que durante séculos foi o templo aonde os peregrinos, vindos das mais diversas localidades do mundo helênico, consultavam as pitonisas (sacerdotisas oraculares) para saber sobre o seu destino, bem como o da sua família ou da sua pátria. Delfos tornou-se um dos lugares mais venerados pelos gregos, uma vez que suas predições tiveram importantes repercussões sobre os destinos dos reis, rainhas e, por extensão, sobre seus súditos, caracterizando uma relação indefinida entre predição, causa e efeito.

O objetivo do método Delphi foi obter um número de opiniões sobre o fenômeno estudado e, depois, validar tal proposta. De modo geral, ele se distingue pelo anonimato e pela interação controlada dos participantes, bem como pelo tratamento estatístico das respostas às consultas. O anonimato procurou reduzir a influência de um participante sobre o outro, impedindo que se comuniquem durante a sua realização. A interação controlada, em diversas etapas, permitiu que o participante tomasse conhecimento geral das respostas do grupo e

alterasse suas respostas, se assim o desejasse, evitando que o painel (grupo de participantes) se desviasse dos pontos centrais da consulta. O tratamento estatístico reduziu a pressão sobre o grupo na busca do consenso e permitiu apresentar não só o ponto de vista da maioria, mas também o resultado minoritário, principalmente se a minoria tiver convicção acerca do assunto.

O Método Delphi é reconhecido como um dos melhores instrumentos de previsão qualitativa. O princípio do método é intuitivo e interativo. Sua utilização é mais indicada quando não existem dados históricos a respeito do problema que se investiga ou, em outros termos, quando faltam dados quantitativos referentes ao mesmo. Em função disso, escolheu-se esse método para validar a Teoria Substantiva obtida.

Dito isto, escolheu-se um grupo de profissionais capacitados e especialistas na área (no ensino de Genética) para compor um júri de avaliadores da Teoria Substantiva proposta (chamados de expertos). Levou-se em consideração para seleção dos expertos condições tais como: nome, faixa etária, formação, titulações, organização a qual está vinculado, cargo, tempo no cargo e na organização, tempo total de experiência na área e telefone para contato. Após o contato inicial com os expertos, elaborou-se uma primeira enquete com um texto introdutório dizendo:

“Prezado colega! Você foi selecionado como possível experto para ser consultado a respeito do grau de relevância de um conjunto de indicadores que devem servir para validar a qualidade de nossa proposta: *Desenvolver uma teoria substantiva (através da Teoria Fundamentada) que contribua para o processo ensino e aprendizagem de Genética no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAM*, tendo os seguintes indicadores: Indicador 1: Entrevistas; Indicador 2: Códigos; Indicador 3: Subcategorias; Indicador 4: Categorias; Indicador 5: Categoria principal). Assim, precisa-se determinar seu coeficiente de competência neste tema, para os efeitos de legitimar a pesquisa. Por isso, solicita-se que preencha a tabela abaixo (Tabela 1), marcando com um X o valor que corresponde com o grau de conhecimento que você tem (autoavaliação) em relação aos indicadores fornecidos. Considere que a tabela que se apresenta tem uma ordem ascendente (de 1 a 10), ou seja, o conhecimento e informação que você tem sobre o tema”.

Tabela 1 - Grau de conhecimento do experto sobre os indicadores fornecidos para validar a teoria substantiva.

Expertos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										

Fonte: Silva, 2014.

Preenchida a primeira tabela por todos os 11 expertos, uma segunda enquete foi elaborada (uma segunda rodada) e enviada novamente aos expertos para que eles analisassem um texto sobre a construção da Teoria Substantiva (Apêndice D). Cada experto analisou o texto e marcou, na tabela abaixo (Tabela 2), os indicadores sobre a relevância (ou não) do texto proposto.

Para isso, fez-se a seguinte introdução do texto elaborado e entregue aos expertos: “Estimado colega! Estou enviando para a vossa senhoria um texto preparado por mim para orientá-lo em função do trabalho feito na preparação do relatório da minha tese. Para isso gostaria que o senhor pudesse responder, marcando com um X na tabela abaixo, o seu critério avaliativo relacionado com cada indicador. Abaixo segue a tabela (com seus indicadores) para ser preenchida pela vossa senhoria.

Indicadores* a utilizar:

Indicador 1: Bastante Relevante (BR)

Indicador 2: Relevante (R)

Indicador 3: Pouco Relevante (PR)

Indicador 4: Ruim (R)

Indicador 5: Não Relevante (NR)

Tabela 2- Tabela destacando os cinco indicadores referente à Teoria Substantiva proposta.

Nº Indicadores*	BR	R	PR	R	NR
1					
2					
3					
4					
5					

Silva, 2014

Tendo obtido as onze tabelas preenchidas, o passo seguinte foi calcular o Coeficiente de Informação (K_c), através da seguinte fórmula:

$$K_c = n(0,1)$$

Onde:

K_c = Coeficiente de conhecimento e Informação

n = categoria selecionada pelo experto

Em seguida se realizou uma terceira pergunta (Tabela 3) que permitiu uma valoração do grau de influência apresentado por cada uma das fontes sobre seu conhecimento e critério a respeito do tema (Teoria substantiva).

Tabela 3 - Valoração do grau de influência sobre cada uma das fontes de argumentação sobre a teoria fundamentada.

Fontes de argumentação	Alto	Médio	Baixo
Análises teóricas realizados por você			
Sua experiência			
Trabalhos de autores nacionais			
Trabalhos de autores estrangeiros			
Seu próprio conhecimento			

Silva, 2014

Aqui se determinou os aspectos de maior influência. A partir dos valores refletidos por cada experto, contrastou-se com os valores obtidos em uma tabela padrão (Tabela 4).

Tabela 4- Tabela padrão de resultados para serem comparados com os valores obtidos.

Fontes de argumentação	Alto	Médio	Baixo
Analises teóricas realizado por você	0,3	0,2	0,1
Sua experiência	0,5	0,4	0,2
Trabalhos de autores nacionais	0,05	0,05	0,05
Trabalhos de autores estrangeiros	0,05	0,05	0,05
Seu próprio conhecimento	0,05	0,05	0,05
Sua intuição	0,05	0,05	0,05

Silva, 2014

Assim, os aspectos que influenciam sobre o nível de argumentação nos permitiu calcular o Coeficiente de Argumentação (K_a) de cada experto:

$$K_a = a n_i = (n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6)$$

Onde:

K_a = Coeficiente de Argumentação

n_i = Valor correspondente à fonte de Argumentação i .

Uma vez obtidos os valores do Coeficiente de conhecimento (K_c) e o Coeficiente de Argumentação (K_a) calculou-se, em seguida, o Coeficiente de Competência (K) que finalmente é o coeficiente que determina a realidade que os expertos têm sobre o assunto estudado. Esse Coeficiente (K) se calcula da seguinte maneira:

$$K = 0,5 (K_c + K_a)$$

Onde:

K = Coeficiente de Competência

K_c = Coeficiente de Conhecimento

K_a = Coeficiente de Argumentação

Posteriormente obtidos os resultados, tem-se agora condições de aplicar o código de interpretação de tais resultados:

Aplicação do código de interpretação de tais resultados:

Se $0,8 < k < 1,0$ então o Coeficiente de competência é Alto.

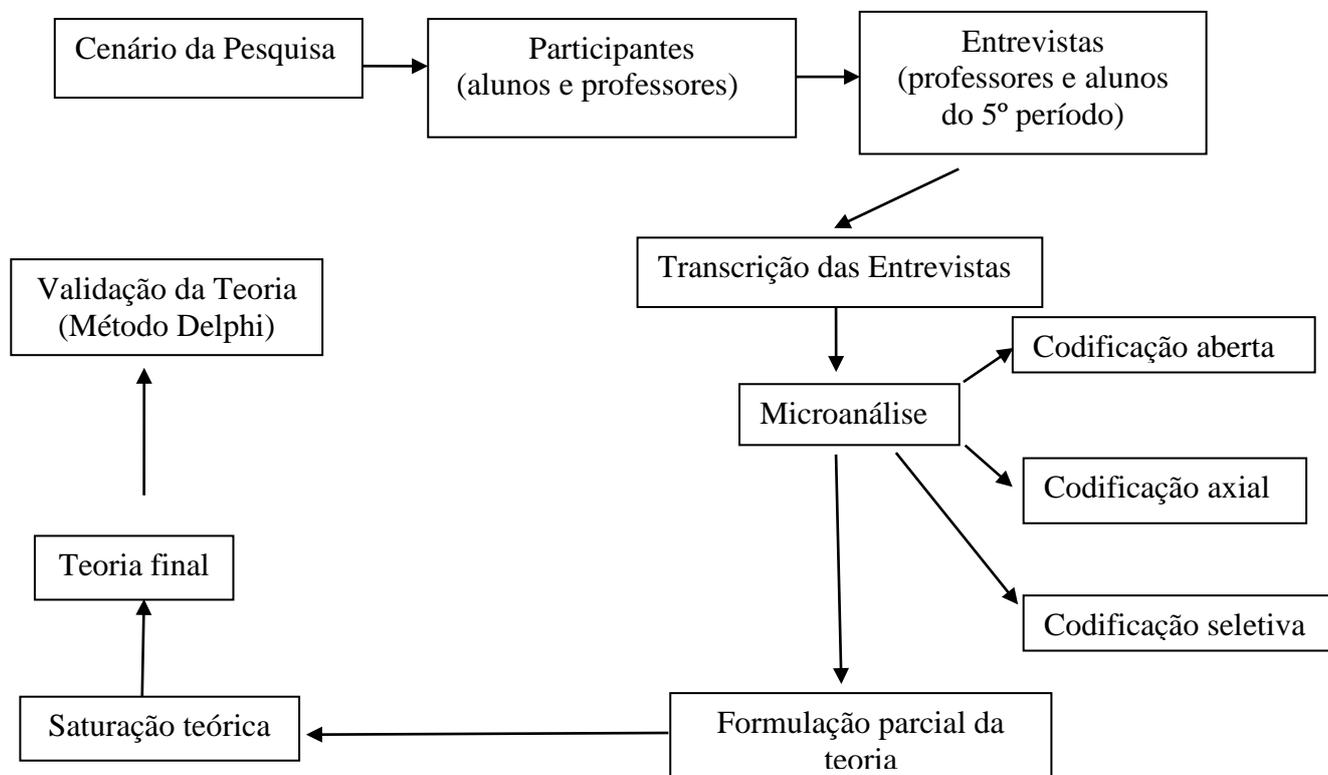
Se $0,5 < k < 0,8$ então o Coeficiente de competência Médio.

Se $k < 0,5$ então o Coeficiente de competência Baixo.

Dessa forma, com a utilização desse método, validou-se nossa Teoria Substantiva a partir do conhecimento e argumentação dos expertos utilizados nessa tese.

Abaixo segue o fluxograma de pesquisa.

Figura 1 - Fluxograma da metodologia desenvolvida sobre o processo ensino aprendizagem de Genética à luz da Teoria Fundamentada



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Analisando os dados: o que eles nos dizem?

É importante destacar que quando se deparou com a enorme quantidade de dados⁶ (efetivamente ricos em sua maioria, pois as transcrições das entrevistas já haviam sido feitas- Apêndice A) emergiu a angústia que todo pesquisador de ciências qualitativas enfrenta: o de dar sentido e significado àquela imensidão de informações às quais havia-se limitado a sistematizar.

Assim, transcorrido esse período de inquietações, deu-se início aos trabalhos. Para uma melhor organização analítica, dividiu-se as dezessete transcrições em quatro agrupamentos de análise (como já citado anteriormente), sendo o primeiro agrupamento composto por quatro transcrições, o segundo agrupamento composto por cinco transcrições, o terceiro agrupamento composto por quatro transcrições e o quarto e último agrupamento composto também por quatro transcrições. Justifica-se tal estratégia para familiarizar-se com os processos analíticos que a Teoria Fundamentada exige. A análise do primeiro agrupamento aproximou-nos dos processos de codificação e categorização. Acredita-se que ao fazer isso, as análises dos agrupamentos posteriores ganharam um maior rigor analítico e um olhar mais apurado sobre os dados obtidos. Strauss e Corbin (1990) afirmam que o pesquisador ao trabalhar com a Teoria Fundamentada deve ter (ou desenvolver) uma capacidade crítica sobre os dados analisados e um maior amadurecimento nos processos de codificação e categorização.

Como procedimento inicial, fez-se o processo de codificação. Codificar, segundo Charmaz (2009) significa organizar os segmentos de dados com uma denominação concisa que, simultaneamente, resume e representa cada parte dos dados. Os códigos revelam a forma como selecionamos, separamos e classificamos os dados para iniciar uma interpretação analítica sobre eles.

A codificação ou a análise dos dados é o processo pelo qual os dados são divididos, conceitualizados e inter-relacionados. Esse processo visa, em síntese, dar rigor científico à pesquisa, desenvolver o fundamento, a densidade e a integração das informações, para gerar uma Teoria útil como prevê a Teoria Fundamentada (STRAUSS e CORBIN, 2002; 2008).

⁶ Chama-se de dados as entrevistas, notas de observação de campo, vídeos, jornais, memorandos, manuais, catálogos e outras formas de materiais escritos ou ilustrados. (Silverman, 1993).

Ainda, segundo Charmaz (2009) codificar significa associar marcadores a segmentos de dados que representam aquilo de que se trata cada um dos segmentos. A codificação refina os dados, classifica-os e fornece-nos um instrumento para que assim possa-se estabelecer comparações com outros segmentos de dados.

O processo de codificação ou análise dos dados é dinâmico e compreende um conjunto de elementos que precisam estar interconectados para atingir o propósito da pesquisa.

Assim, a coleta e análise dos dados na Teoria Fundamentada não é um processo rígido, mas um processo flexível e criativo, que requer objetividade e sensibilidade por parte do pesquisador para apreender em profundidade os significados que busca compreender e estabelecer a relação entre os conceitos. Constitui-se na capacidade do pesquisador enxergar além do óbvio e desenvolver questionamentos, relações e comparações, com o propósito de gerar hipóteses e desenvolver as categorias (STRAUSS; CORBIN, 2008; BACKES, 2011).

Portanto, diz-se que a codificação é o elo fundamental entre a coleta de dados e o desenvolvimento de uma Teoria emergente para explicar esses dados. Assim, pela codificação, definiu-se o que estava ocorrendo nos dados e começou-se a debater sobre o que isso significava.

Sabe-se que a codificação compreende pelo menos duas fases principais: 1) uma fase inicial que envolve a denominação de cada palavra, linha ou segmento de dado, seguida por 2) uma fase focalizada e seletiva que utiliza os códigos iniciais mais significativos ou frequentes para classificar, sintetizar, integrar, e organizar grandes quantidades de dados. Charmaz (2009) afirma que enquanto estivermos empenhados na codificação inicial, desdobramos os primeiros dados em busca de ideias analíticas para prosseguir com os trabalhos. Dessa forma, a codificação inicial exigiu-nos uma leitura atenta e concentrada dos dados.

Para facilitar o processo de entendimento, dividiu-se didaticamente nossa análise em três momentos: a primeira etapa correspondeu à Microanálise (do tipo Codificação Aberta), em seguida se discutiu a Codificação Axial e, por último, a Codificação Seletiva. Seguiu-se essas diretrizes baseado em Strauss e Corbin (1990).

4.2 Microanálise: Um mergulho nos dados

4.2.1 Fazendo a Codificação Aberta (das quatro primeiras transcrições)

A primeira parte de nossa jornada analítica foi o que se chamou de Microanálise. A Microanálise consistiu em investigar minuciosamente os dados para irmos em busca dos primeiros códigos. Significa dizer, então, que se estudou rigorosamente os fragmentos dos dados (de todas as transcrições) devido a sua importância analítica, com o intuito de identificar, dentre os dados coletados, os códigos que pudessem ser considerados relevantes para a formação de categorias e, conseqüentemente, para as bases da Teoria Substantiva. Nessa primeira análise, fez-se o que Strauss e Corbin (1990) chamam de Codificação Aberta, que é o primeiro nível do processo analítico. Essa codificação comporta dois significados: por um lado, é aberta porque nos mantém abertos aos dados, pronto a acolher as solicitações que provêm dos mesmos. Por outro lado, é aberta no sentido de que esse tipo de codificação visa abrir nossos dados, a explorar fragmentos de texto para fazer emergir todos os significados possíveis que o texto é capaz de gerar. Em síntese, nessa fase, focalizou-se os dados e explorou-se todas as possibilidades teóricas que provinham dos mesmos. Por isso, a codificação inicial foi caracterizada por uma aderência meticulosa às palavras usadas pelos próprios participantes para a codificação dos dados (Quadro 1).

Quadro 1 - Codificação da transcrição linha por linha do entrevistado 1 evidenciando o máximo possível de códigos com gerúndios.

Entrevistado 1

Entrevistador: Na tua opinião, quais os fatores que provocam o baixo rendimento da disciplina Genética?

Entrevistado	Códigos obtidos
<i>Eu acredito que principalmente a falta de estudo do aluno, por mais que o professor não dê aquela aula maravilhosa... super nota dez...é possível sim do aluno aprender.. se ele buscar.. correr atrás, ler... estudar, enfim, procurar outros meios de tirar suas dúvidas. É claro também que tem a participação do professor, dessa forma, equivale não sei quanto em porcentagem, é de grande participação... muito importante o professor dar uma boa aula.. fazer bons esquemas no quadro, trabalhar slides, enfim, dar boas referências de livros para estudar... porque tem livros ruins.. não tão explicativos e outros mais didáticos. Enfim, essas coisas basicamente.</i>	Aluno não estuda Aprendendo a estudar Aprendendo a estudar Esforçando-se para aprender Procurando maneiras para estudar Professor facilitando o processo Confundindo ideias Confundindo ideia Diferenciando a aula Alternando métodos de ensino Diversificando as aulas Melhorando material didático Melhorando o material didático Refletindo sobre o método

Silva, 2014

Das técnicas sugeridas por Strauss e Corbin (1990), como primeiro passo nesse estudo, utilizou-se a codificação linha por linha que consistiu em repassar o texto e nomear ou

codificar cada linha do texto, mesmo que as linhas não fossem sentenças completas (Quadro 2). A ideia aqui foi forçar a desenvolver o pensamento analítico e aproximarmo-nos mais aos dados. Um dos riscos do processo de codificação e de qualquer outro tipo de análise qualitativa é transmitir nossos próprios motivos, valores e preocupações para os códigos e esquemas analíticos produzidos. Se não tomarmos o devido cuidado nossa análise poderá refletir mais nosso próprio preconceito e concepções anteriores do que as visões de nossos entrevistados.

Quadro 2: Codificação da transcrição linha por linha do entrevistado 2 evidenciando o máximo possível de códigos com gerúndios.

Entrevistado 2

Entrevistador: Na tua opinião, quais os fatores que provocam o baixo rendimento da disciplina genética?

Entrevistado	Códigos obtidos
<i>Creio que seja um pouco de falta de atenção dos alunos também né... É... fazer exercício pra ver se realmente ficou a matéria na cabeça dos alunos e às vezes.. eu acho que no final da aula... ele deveria fazer um resumo geral do que foi dado e como não acontece muito isso, talvez a gente esqueça!</i>	Aluno desatento Estudando o conteúdo Verificando aprendizagem Dúvidas sobre o método Revendendo estratégias de ensino Revendendo método de ensino Revendendo método do professor Não aprendendo

Silva, 2014

Uma das vantagens da codificação linha por linha foi forçar-nos a prestar atenção ao que o entrevistado estava realmente dizendo e gerar códigos que refletissem a experiência de mundo deles e não a nossa, ou então, alguma pressuposição teórica que pudéssemos ter.

Por outro lado, Gibbs (2009) afirma que a codificação linha por linha não quer dizer que se deve simplesmente aceitar as visões que os entrevistados têm do mundo. O autor argumenta que deve-se ser mais analítico e teórico possível na codificação, mesmo que isso signifique, às vezes, que nossas interpretações sejam diferentes daquela dos participantes. Assim, a premissa básica é que a codificação permaneça fundamentada nos dados constantes da transcrição.

Acredita-se que é por meio do exame minucioso dos dados, linha por linha, que os pesquisadores conseguem descobrir novos conceitos e novas relações e desenvolver categorias sistematicamente em termos de propriedades e dimensões (que foi feito na etapa seguinte).

Por outro lado, Tarozzi (2011) diz que a codificação linha por linha é uma fase que pode parecer a um neófito muito dispersiva, e, por vezes, pode gerar ansia. O autor fala,

ainda, que na Teoria Fundamentada, o imperativo é de aprender a conviver com o caos externo e as próprias angústias internas. Ainda, a única chama que ilumina o caminho da codificação inicial são os objetivos dessa fase: extrair alguns conceitos expressos por categorias ainda não saturadas (evidentes) ou não ainda completamente desenvolvidas. Assim, começou-se a extrair dos textos uma quantidade considerável de códigos, ainda que meramente de significados interpretativos (Tabela 5).

Tabela 5- Tabela quantitativa dos códigos obtidos a partir das 17 entrevistas.

Quantidade	Envolvidos	Códigos obtidos
1	Entrevistado 1	12
2	Entrevistado 2	08
3	Entrevistado 3	19
4	Entrevistado 4	10
5	Entrevistado 5	11
6	Entrevistado 6	09
7	Entrevistado 7	10
8	Entrevistado 8	11
9	Entrevistado 9	15
10	Entrevistado 10	07
11	Entrevistado 11	19
12	Entrevistado 12	19
13	Entrevistado 13	09
14	Entrevistado 14	10
15	Entrevistado 15	05
16	Entrevistado 16	09
17	Entrevistado 17	05
Total de códigos obtidos		188

Silva, 2014

Coerente com as diretrizes de Glaser (1978), decidiu-se codificar nossas transcrições utilizando o máximo possível de gerúndios, auxiliando-nos a detectar processos e fixar-nos aos dados (Quadro 3). A adoção de gerúndios promove a sensibilidade teórica porque essas palavras nos impelem a sair de tópicos estáticos e entrar em processos mais ordenados. Os gerúndios ajudaram-nos a refletir sobre as ações, sejam elas grandes ou pequenas. Assim, tentou-se concentrar nas codificações voltadas para as ações e processos que pudesse nos fornecer matérias-primas para fazer futuras conexões e descobrirmos, posteriormente, as categorias ali presentes. Charmaz (2009) sugere a ênfase renovada nas ações e nos processos e não nos indivíduos, como uma estratégia da construção de Teoria e para ir além da

categorização dos tipos de indivíduos. Assim, codificar os temas e não as ações, contribui significativamente para a permanência apenas no nível descritivo, o que para nós, não é interessante.

Quadro 3 - Codificação da transcrição linha por linha do entrevistado 3 evidenciando o máximo possível de códigos com gerúndios.

Entrevistado 3

Entrevistador: Na tua opinião, quais os fatores que provocam o baixo rendimento da disciplina genética?

Entrevistado	Códigos obtidos
<i>Eu acho que tem muito conteúdo</i>	Intensificando o conteúdo
<i>eu acho que é um conteúdo extenso..</i>	Conteúdo extenso
<i>tem muito conteúdo, então eu acho que as aulas poderiam ser pra ajudar a compreensão..</i>	Excesso de conteúdo
<i>Compreendendo o conteúdo</i>	Compreendendo o conteúdo
<i>já que é a Genética um pouco o bicho papão da Biologia...</i>	Demonstrando preocupação
<i>o pessoal fala que é o terror da biologia...</i>	Complexidade da disciplina
<i>então deveria ter mais didática, mais recursos..tipo...</i>	Alternando o método de ensino
<i>audiovisuais pra que os alunos pudessem observar, ver..tipo aula de, laboratório, porque as vezes a gente estuda um cromossomo</i>	Diferenciando método de ensino
<i>Alternando o método</i>	Alternando o método
<i>por exemplo, e não tem noção...vê nos livros...né...</i>	Faltando entendimento do assunto
<i>não é uma coisa mais próximo..de repente vai para o laboratório....</i>	Diferenciando o ensino
<i>e vai visualizar, vamos ver como ficou</i>	Diversificando o método
<i>Sempre é baseado na leitura..muita leitura, então, eu acredito que...</i>	Repetindo constantemente as aulas
<i>talvez isso, seja a maior dificuldade do aluno, em compreender..</i>	Alternando os métodos de ensino
<i>tem que imaginar..tem que tentar visualizar e isso se torna muito...</i>	Conteúdo abstrato
<i>complicado a compreensão da Genética..é muita leitura</i>	Dificuldade de assimilação
<i>e muita leitura e eu acredito que seja isso...</i>	Excesso de conteúdo
<i>os alunos acabam tendo essa dificuldade, pelo menos eu..</i>	Dificuldade de aprendizagem
<i>tenho essa dificuldade de visualizar o processo..</i>	Dificuldade no entendimento

Silva, 2014

A Codificação Aberta, voltada para a ação e processos, permitiu fixar-nos diretamente nos dados, despertando o pensamento analítico e permitindo o surgimento de ideias novas. Essa maneira de codificar refreiu as tendências de fazer saltos conceituais e adotar teorias existentes antes que tenha-se realizado o trabalho analítico necessário.

O quadro abaixo (Quadro 4) evidencia também a obtenção de códigos através da utilização de gerúndios.

Quadro 4 - Codificação da transcrição linha por linha do entrevistado 4 evidenciando o máximo possível de códigos com gerúndios.

Entrevistado 4

Entrevistador: Na tua opinião, quais os fatores que provocam o baixo rendimento da disciplina genética?

Entrevistado	Códigos obtidos
<i>Primeiro a complexidade do assunto...</i>	Conteúdo complexo
<i>também tem questão da complexidade das provas.</i>	Complexidade das avaliações
<i>São os dois fatores mais gritantes ...eu acho...</i>	Baixo rendimento
<i>A complexidade do assunto e da prova.</i>	Baixo rendimento
<i>Porque muitas vezes, por exemplo...</i>	Ideia difusa
<i>eu vou fazer a prova..eu me preparo..</i>	Estudando para as avaliações
<i>é uma das matérias que eu mais estudo é essa...</i>	Estudando para a disciplina
<i>Porém...no momento da prova você tem uma certa dificuldade..</i>	Dificuldade de interpretação
<i>de passar para o papel aquilo que você sabe.</i>	Dificuldade de escrita
<i>Acho que é isso!</i>	Dificuldade de entendimento

Silva, 2014

É importante não forçar os dados em códigos e categorias preconcebidos, pois como afirma Glaser (1978) todo pesquisador conserva pré-concepções que o influencia, mas que não podem determinar o que se observa e o modo como se compreende aquilo que está ao seu redor. Do ponto de vista da Teoria Fundamentada, cada ideia pré-concebida precisará merecer o próprio espaço na análise, inclusive as suas próprias ideias a respeito de estudos anteriores (GLASER, 1978).

Obtidos todos os códigos desse primeiro agrupamento, o passo seguinte foi organizar esses códigos segundo alguns critérios estabelecidos pela Teoria Fundamentada. Assim, foi-se em busca das subcategorias e categorias analíticas.

4.3 Codificação Axial: Reunindo códigos em Subcategorias e Categorias

Após a realização da Codificação Aberta, feitas no primeiro agrupamento, os códigos originados, na sua grande maioria, são simplesmente descritivos. Assim, necessitou-se afastar das descrições, principalmente com os termos das próprias transcrições e passou-se para um nível mais categórico, analítico e teórico de codificação.

Dessa forma, começou-se então a refinar ainda mais os códigos, pois refinar os códigos consiste em rever o esquema em busca de consistência interna e de falhas na codificação, completando as categorias mal desenvolvidas, podendo, assim todos os excessos e os códigos que não tenham um significado importante para essa tese.

Pode-se dizer, então, que refinar os códigos tem duas finalidades: em primeiro lugar deve-se visitar o texto para ver se ele pode ser melhor codificado de outra maneira. Por exemplo, pode-se utilizar códigos diferentes para codificar passagens mais longas e verificar se há exemplos em outros lugares da mesma transcrição, ou, em outras, que precisem ser codificadas usando os novos códigos. Também representa uma oportunidade de tornar os códigos descritivos iniciais mais analíticos. Assim, reagrupou-se ainda mais os códigos descritivos em busca de subcategorias emergentes⁷ (Quadro 5).

Códigos repetidos ou que tinham significados iguais foram omitidos e excluídos (em especial os que se mostraram bem pouco representativos, que possivelmente foram renomeados ou aglutinados), aproximando-nos, assim, ainda mais de uma visão mais analítica do que a descrição contida no início da obtenção dos códigos (Quadro 5). Algumas vezes o problema não é a falta de dados, mas, sim, o excesso deles, ou seja, algumas ideias parecem não se ajustar à Teoria. Elas geralmente são conceitos estranhos, com boas ideias mas que nunca foram desenvolvidas, provavelmente porque não aparecem muito nos dados ou porque parecem não levar a lugar nenhum.

Quadro 5 – Códigos descritivos agrupados do entrevistado 1 com características para formarem subcategorias emergentes.

Entrevistado 1
Reagrupamento dos códigos
Aluno não estuda
Aprendendo a estudar
Esforçando-se para aprender
Procurando maneiras para estudar
Professor facilitando o processo
Diferenciando a aula
Melhorando o material didático

Silva, 2014

O mesmo raciocínio foi utilizado para o entrevistado 2 (Quadro 6) e se obteve os seguintes códigos descritivos.

⁷ Subcategorias são conceitos que pertencem à categoria, dando esclarecimentos e especificações adicionais.

Quadro 6 – Códigos descritivos agrupados do entrevistado 2 com características para formarem subcategorias emergentes.

Entrevistado 2
Reagrupamento dos códigos
Verificando a aprendizagem
Dúvidas sobre o método
Reverendo estratégias de ensino
Reverendo métodos de ensino
Reverendo método do professor

Silva, 2014

Para o entrevistado 3, obteve-se os seguintes códigos descritivos (Quadro 7).

Quadro 7 – Códigos descritivos agrupados do entrevistado 3 com características para formarem subcategorias emergentes.

Entrevistado 3
Reagrupamento dos códigos
Complexidade da disciplina
Conteúdo abstrato
Dificuldade de assimilação
Excesso de conteúdo
Dificuldade de aprendizagem
Dificuldade de entendimento

Silva, 2014

Para o entrevistado 4, obteve-se os seguintes códigos descritivos (Quadro 8).

Quadro 8 – Códigos descritivos agrupados do entrevistado 4 com características para formarem subcategorias emergentes.

Entrevistado 4
Reagrupamento dos códigos
Conteúdo complexo
Complexidade das avaliações
Baixo rendimento
Estuda para as avaliações
Dificuldades de interpretação
Dificuldade de escrita
Dificuldade de entendimento

Silva, 2014

Feito esses agrupamentos, foi-se em busca das subcategorias analíticas. As subcategorias são conceitos mais amplos, temas salientes capazes de interpretar mais

exatamente amplas porções de dados. Esses conceitos revelam-se mais frequentemente, mas, sobretudo, apresentam-se com maior intensidade e são significativamente densos, distanciam-se conceitualmente do plano puramente descritivo. No quadro abaixo (Quadro 9) percebe-se códigos semelhantes, relativamente densos, alguns meramente descritivos, mas que podem ser agrupados conjuntamente. Assim, para todo o conjunto de códigos com essas características chamou-se de subcategorias emergentes.

Quadro 9 – Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 1.

Entrevistado 1	
Códigos obtidos	Subcategorias emergentes
Aluno não estuda Aprendendo a estudar Esforçando-se para aprender Procurando maneiras para estudar	Procurando o entendimento do assunto
Professor facilitando o processo Diferenciando a aula Melhorando o material didático	Diferenciando as aulas através de meios facilitadores de aprendizagem

Silva, 2014

Para o entrevistado 2 (Quadro 10) utilizou-se o mesmo procedimento e obteve-se a seguinte subcategoria emergente.

Quadro 10 – Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 2.

Entrevistado 2	
Códigos obtidos	Subcategoria emergente
Conteúdo complexo Complexidade das avaliações Baixo rendimento Estuda para as avaliações Dificuldades de interpretação Dificuldade de escrita Dificuldade de entendimento	Reorientando a prática didática docente

Silva, 2014

Para o entrevistado 3 utilizou-se o mesmo procedimento e obteve-se as seguintes subcategorias emergentes (Quadro 11).

Quadro 11 – Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 3.

Aluno 3	
Códigos obtidos	Subcategorias emergentes
Alternando o método de ensino Diferenciando o método de ensino Faltando entendimento do assunto Diversificando o método Repetindo constantemente o método	Aulas diferenciadas como veículo facilitador de ensino
Conteúdo abstrato Dificuldade de assimilação Excesso de conteúdo Dificuldade de aprendizagem Dificuldade de entendimento	Dificuldade de assimilação devido à abstração do conteúdo

Silva, 2014

Para o entrevistado 4 utilizou-se o mesmo procedimento e obteve-se a seguinte subcategoria emergente (Quadro 12).

Quadro 12 – Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 4.

Entrevistado 4	
Códigos obtidos	Subcategoria emergente
Conteúdo complexo Complexidade das avaliações Baixo rendimento Estuda para as avaliações Dificuldades de interpretação Dificuldade de escrita Dificuldade de entendimento	A falta de entendimento do conteúdo ocasiona um baixo rendimento

Silva, 2014

Reuniu-se, no quadro abaixo (Quadro 13), todas as subcategorias emergentes obtidas para esse primeiro agrupamento.

Quadro 13 - Principais subcategorias obtidas para o primeiro agrupamento

Subcategorias Emergentes
Procurando o entendimento do assunto
Necessitando de meios facilitadores de aprendizagem
Reorientando a prática didática docente
Diversificando as aulas para facilitar o processo ensino aprendizagem
Assimilando o conteúdo com dificuldade
A falta de entendimento do conteúdo ocasiona um baixo rendimento

Silva, 2014

Obtidas essas seis subcategorias, o objetivo agora foi descobrir quais delas se evidenciavam com maior poder analítico e teórico para descobrirmos as principais categorias analíticas. Para isso, agrupou-se as subcategorias sob um conceito mais abstrato, de ordem mais alta, baseado em sua capacidade de explicar o que realmente está acontecendo. Agrupar conceitos em categorias é importante, porque permitiu-nos reduzir o número de unidades de análise. Além disso, as categorias têm poder analítico por que apresentam potencial de explicar e de prever.

Charmaz (2009) afirma que deve-se utilizar os códigos anteriores mais significativos e/ou frequentes para analisar minuciosamente grandes montantes de dados. Portanto, nessa fase, examinou-se porções mais amplas de texto, que se apresentaram mais frequentemente ou mais intensamente e que demonstrassem significados analíticos mais relevantes e que permitisse categorizar os dados de maneira mais incisiva e completa. Assim, exigiu-se a tomada de decisões sobre quais subcategorias iniciais permitiram uma compreensão analítica melhor para categorizar os dados de forma incisiva e completa.

Justifica-se que o esforço por se trabalhar com um número reduzido de categorias não teve o intuito para objetivar demais a Teoria, mas de aprofundar a significação dos códigos e suas correlações, descartando o que não representava variação significativa, ou parecia pouco produtivo para a construção teórica.

Tarozzi (2011) afirma que um bom sistema de análise, é o de definir relações hierárquicas entre as categorias, para identificar subcategorias irmãs e subcategorias filhas. Assim, aquelas que demonstrarem relação de paridade hierárquica podem ser colocadas sob o guarda-chuva de uma categoria conceitualmente mais extensa.

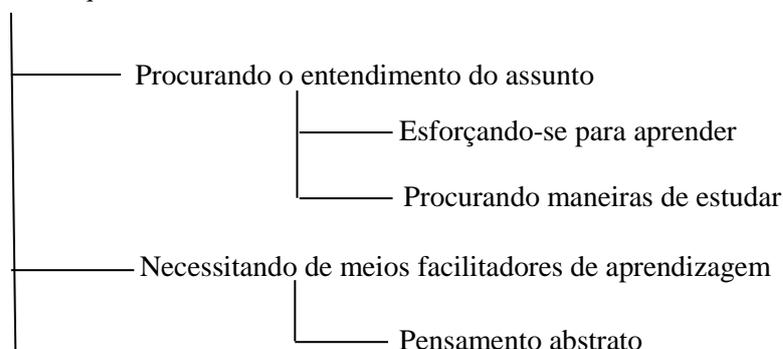
Pensando dessa forma, agrupou-se as subcategorias, organizando-as hierarquicamente. As subcategorias que guardam semelhanças ou se referem ao mesmo assunto foram reunidos sob o mesmo ramo da hierarquia (Figura 2). Os “ramos” dessa árvore hierárquica foram divididos em sub-ramos para indicar tipos de coisas diferentes. Segundo Gibbs (2009) a organização de subcategorias em uma hierarquia traz vários benefícios. Entre eles: 1) Mantém as coisas ordenadas: à medida que a análise avança, pode-se gerar uma grande quantidade de códigos. Percebe-se, inicialmente, que a maioria dos códigos simplesmente formou uma lista. Entretanto, uma lista longa de códigos não é muito útil e, portanto, faz mais sentido transformá-los em uma hierarquia em que as relações possam ser vistas com mais clareza. 2) Pode constituir uma análise de dados em si. No processo de categorizar as respostas, desenvolve-se uma compreensão da visão de mundo dos entrevistados. 3) Impede a

duplicação de códigos: isto é especialmente provável onde houver grandes quantidades de códigos. A hierarquia possibilita identificar essas repetições com mais facilidade. Geralmente, elas podem ser combinadas em um código. 4) Ajuda-nos a ver o leque de formas possíveis de interpretação dos elementos (ações, respostas, sentido, etc.). Isso segue a ideia da teoria fundamentada de que os códigos ou temas têm dimensões.

Feito isso, elaborou-se as relações hierárquicas (para o primeiro agrupamento) das sub-categorias e categorias, conforme mostram as figuras 2 e 3.

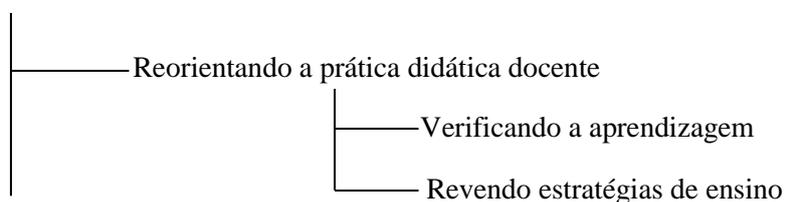
A figura abaixo (figura 2) evidencia a organização hierárquica entre subcategorias e seus “ramos”.

Figura 2 - Relação hierárquica da subcategoria do entrevistado 1 evidenciando os “ramos” da hierarquia.



A figura 3 demonstra as relações entre a subcategoria e seus principais códigos.

Figura 3 - Relação hierárquica da subcategoria do entrevistado 2.

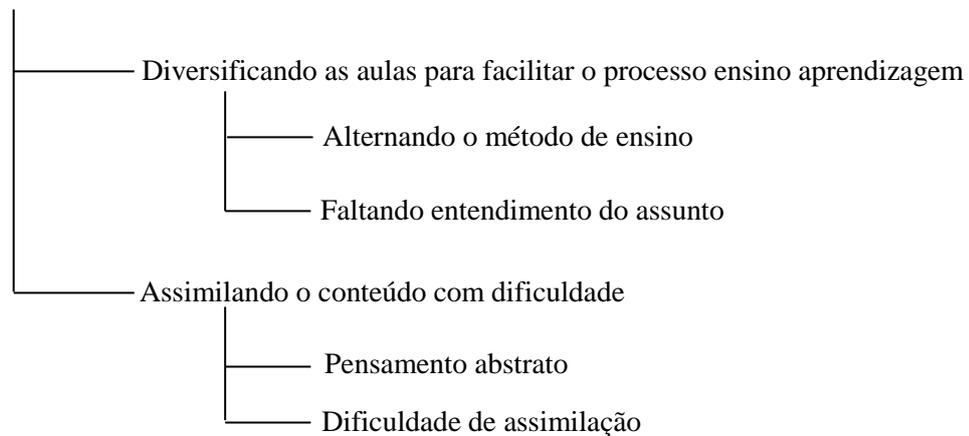


Após a organização hierárquica pensou-se, agora, em escolher o nome para as categorias estabelecendo um nome gráfico o suficiente para lembrar rapidamente aquilo que está sendo estudado. Segundo Tarozzi (2011) os nomes das categorias são dinâmicos, abertos, têm poder conotativo e evocativo. Sugere-se utilizar um substantivo combinado com um gerúndio. O substantivo define o objeto e o verbo qualifica seu movimento conceitual. É

importante, ainda, o esforço de definição de cada categoria, não somente no título, mas, além disso, através de uma definição extensa que a torne explicitamente compreensível.

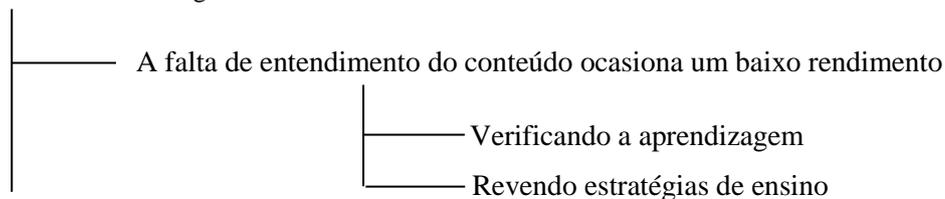
Por outro lado, Strauss e Corbin (1990) afirmam que alguns nomes das categorias podem vir do grupo de conceitos já descobertos nos dados. A figura abaixo (figura 4) evidencia o nome das subcategorias que se sobressaem do conjunto de códigos.

Figura 4- Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 3) e suas emersões a partir do conjunto de códigos.



À medida que se examinou o conjunto de conceitos, um deles se destacou como mais amplo e mais abstrato do que os outros. Portanto, rótulos, mais amplos, mais completos e mais abstratos podem atuar como tópicos para classes de objetos que partilham algumas características similares. A figura abaixo (figura 5) destaca a subcategoria “a falta de entendimento do conteúdo ocasiona um baixo rendimento” como categoria mais ampla e mais abstrata que os demais códigos (subcategorias).

Figura 5 - A categoria “A falta de entendimento do conteúdo ocasiona um baixo rendimento” destaca-se das demais subcategorias do entrevistado 4.



O mais importante é lembrar que, toda vez que os conceitos se acumulam, deve-se começar o processo de agrupá-los ou de categorizá-los sob termos explicativos mais abstratos, como se afirmou, em categorias. Assim, uma vez que as categorias foram identificadas, ficou mais fácil recordá-la, pensar sobre ela, e (mais importante) desenvolvê-la em termos de suas propriedades e suas dimensões.

Como estratégia para construir as categorias, sugere-se perguntas aos dados, tais como: quando ocorre, onde ocorre, por que ocorre, quem provoca, com que consequências. Estas simples perguntas, auxiliou-nos no processo de construção de categorias. Assim, após construir as categorias, elas foram comparadas, relacionadas, interconectadas de acordo com o modelo paradigmático proposto por Strauss e Corbin (1990), que será discutido mais adiante.

Portanto, pode-se dizer que o objetivo da Codificação Axial foi começar o processo de reagrupamento dos dados que foram divididos durante a Codificação Aberta. Na Codificação Axial, as subcategorias são relacionadas às suas categorias para gerar explicações mais precisas e completas sobre os fenômenos. Ela permitiu-nos relacionar as subcategorias às categorias ao longo das linhas de suas propriedades e suas dimensões. Dessa forma, a Codificação Axial especifica as propriedades e as dimensões de uma categoria. Strauss (1987) vê a Codificação Axial como geradora de uma estrutura densa de relações em torno de um eixo de uma categoria. Os objetivos da Codificação Axial são classificar, sintetizar e organizar grandes montantes de dados e reagrupá-los de novas formas após a Codificação Aberta.

Foi visto que a codificação inicial fragmenta os dados em valores separados e códigos distintos. Por outro lado, a Codificação Axial é a estratégia para recompor novamente os dados em torno de um todo coerente. Dessa forma, analisar os dados significa converter o texto em conceitos. Esses conceitos especificam dimensões de uma categoria mais ampla. A Codificação Axial visa associar as subcategorias às categorias e questiona o modo como elas estão relacionadas.

Depois que as subcategorias foram identificadas e agrupadas, começou-se a desenvolvê-las em termos de propriedades e dimensões específicas (em busca de categorias analíticas). Ao delinear-se as propriedades e dimensões, é quando se diferencia uma categoria de outra e lhe damos precisão. Enquanto propriedades são características ou atributos, gerais ou específicos, de uma categoria, dimensões representam a localização de uma propriedade ao longo de uma linha ou de uma faixa (STRAUSS e CORBIN, 2009). Ou seja, quando é

comparado incidente por incidente, sempre é feito segundo as propriedades e dimensões inerentes ao incidente ou evento, agrupando coisas parecidas com coisas parecidas.

Strauss e Corbin (1990) afirmam que os pesquisadores devem questionar para se afastarem facilmente daquilo que veem e ouvem e elevar isso ao nível mais abstrato e depois retornar, voltando ao nível dos dados. Eles afirmam que os pesquisadores aprendam a pensar comparativamente e em termos de propriedades e dimensões, de forma que possam facilmente ver o que é igual e o que é diferente.

Dessa forma, ao caracterizar as propriedades de uma categoria, desejou-se definir suas características particulares. Também interessou-se em saber como essas propriedades variam ao longo de seus escopos dimensionais.

Compreendendo a importância do método comparativo para a Teoria Fundamentada, utilizou-se nessa análise a técnica comparativa chamada *flip flop* que, segundo Strauss e Corbin (2008) significa virar um conceito ao “avesso” ou a partir do oposto (ou negativo) de uma ideia. Ou então virar de “cabeça para baixo” para obter uma perspectiva diferente sobre o fato, objeto, ação/interação. Em outras palavras, olhou-se para opostos ou extremos para descobrir propriedades importantes.

Observemos a primeira subcategoria “Procurando o entendimento do assunto”. Sabe-se que os assuntos pertinentes à Genética são muito complexos, de difícil assimilação, pois muitos deles são relativamente novos e recentes, surgidos a partir do advento da Biologia Molecular (na década de 70), exigindo frequentemente, do aluno, um raciocínio mais teórico e abstrato. Em função disso o índice de reprovação nessa disciplina é recorrente. Para entender melhor o que está implícito na subcategoria citada, indagou-se o oposto: O que aconteceria se todos os assuntos fossem assimilados com muita facilidade, ou seja, se todos os alunos entendessem facilmente os conteúdos propostos? Ou então, se o conteúdo de Genética não exigisse do aluno tempo considerável para estudo? Ou, ainda, não houvesse avaliações semestrais? Quando se pensou no que a subcategoria “procurando o entendimento do assunto” pode significar, retornou-se às transcrições iniciais com mais perguntas sobre o que esta subcategoria quer dizer em termos de propriedades e dimensões. Dessa maneira, destacou-se as seguintes propriedades: grau de entendimento do conteúdo, tempo de estudo, grau de continuidade, grau de intensidade e grau de variação com suas possíveis dimensões (Quadro 14). Continuando os questionamentos, levantou-se outras questões importantes: “Se todos os assuntos fossem assimilados com muita facilidade pelos alunos”, então porque eles estão “procurando o entendimento do assunto?” Dessa maneira, comparando e contrastando os

acontecimentos e incidentes de maneira contínua, aglutinou-se as subcategorias em categorias analíticas baseadas em suas propriedades e dimensões.

Quadro 14: "Procurando o entendimento do assunto", suas propriedades e dimensões da subcategoria 1.

Propriedades Gerais	Dimensões Possíveis	
Grau de entendimento do assunto	Pouco	Moderado
Tempo para estudo	Muito	Pouco
Grau de Continuidade	Contínuo	Intermitente
Grau de Intensidade	Bastante	Moderado/Pouco
Grau de Variação	Alto	Baixo

Silva, 2014

A segunda subcategoria “Necessitando de meios facilitadores de aprendizagem” abre perspectivas sobre a utilização de meios e recursos didáticos para o ensino de Genética. Muitos autores, já citados nessa tese, discutem sobre esses meios alternativos de aprendizagem, sugerindo que não somente o uso isolado de recursos facilitadores poderá favorecer o ensino de Genética. Citam, por exemplo, o atrelamento de outros instrumentos para facilitar o ensino de Genética, como atualização do currículo, (re)atualização do livro didático e formação continuada de professores de Genética. Portanto, para compreender aquilo que está implícito nessa subcategoria, indagou-se o oposto: O que aconteceria se a disciplina Genética fosse ensinada, durante todo o período letivo, com a utilização de meios e recursos facilitadores do ensino? Ou, ainda: A disponibilidade de meios e recursos didáticos garantiria a efetividade de sua aprovação na disciplina Genética? Ou, então: Todos os assuntos relacionados à Genética seriam aprendidos de forma correta? Como resultado desses questionamentos, elaborou-se um quadro (Quadro 15) demonstrando as propriedades e dimensões que surgiram a partir dos questionamentos e comparações sucessivas da subcategoria “Necessitando de meios facilitadores de aprendizagem”

Quadro 15 - "Necessitando de meios facilitadores de aprendizagem", suas propriedades e dimensões da subcategoria 2.

Propriedades Gerais	Dimensões Possíveis	
Meios Alternativos	Pouco	Moderado
Grau de Temporalidade	Contínuo	Intermitente
Grau de Variação	Alto	Baixo
Grau de Intensidade	Bastante	Moderado/Pouco

Silva, 2014

A terceira subcategoria “Reorientando a prática didática docente” estabelece a reflexão sobre a prática do professor em sala de aula. Durante as entrevistas foi perceptível o questionamento sobre a prática do professor, isto é, a possibilidade dele refletir e buscar alternativas diferenciadas na sua prática diária. Dessa forma, para compreender aquilo que está implícito nessa subcategoria, indagou-se o oposto: O que aconteceria se o professor de Genética utilizasse constantemente, em suas aulas, recursos alternativos para facilitar o processo ensino aprendizagem? Ou então, se substituísse as avaliações formais por atividades práticas e acompanhamento contínuo, será que ocorreria um maior índice de aprovação? Ou, ainda, se não houvesse avaliações semestrais, apenas relatórios das atividades os alunos aprenderiam com maior facilidade? Quando se pensou no que a subcategoria “Reorientando a prática didática docente” pode significar, retornou-se às transcrições iniciais com mais perguntas sobre o que esta subcategoria quer dizer em termos de propriedades e dimensões. Dessa maneira, destacou-se as seguintes propriedades e dimensões conforme o quadro abaixo (Quadro 16).

Quadro 16 - "Reorientando a prática didática docente", suas propriedades e dimensões da subcategoria 3.

Propriedades Gerais	Dimensões Possíveis	
Meios Alternativos	Muito	Pouco
Grau de Temporalidade	Contínuo	Intermitente
Grau de Variação	Alto	Baixo
Grau de Intensidade	Bastante	Moderado/Pouco

Silva, 2014

A quarta subcategoria “Diversificando as aulas para facilitar o processo ensino aprendizagem” discute a importância das aulas diferenciadas como mecanismo facilitador do ensino. Muitos teóricos discutem a importância dos meios alternativos e levantam a questão de que muitos professores estão apenas preocupados em cumprir os conteúdos de forma sequencial tal o livro didático. Assim, para compreender aquilo que está implícito nessa subcategoria, indagou-se o oposto: O que aconteceria se a disciplina Genética fosse ensinada, durante todo o período letivo, de maneira formal, sem a utilização de qualquer outro recurso didático para facilitar o processo ensino aprendizagem? Ou, ainda: A disponibilidade de meios e recursos didáticos garantiria a efetividade de sua aprovação na disciplina Genética? Ou, então: Todos os alunos realmente aprenderiam todos os conteúdos propostos? Quando se

pensou no que a subcategoria “Diversificando as aulas para facilitar o processo ensino aprendizagem” pode significar, retornou-se às transcrições iniciais com mais perguntas sobre o que esta subcategoria quer dizer em termos de propriedades e dimensões. Como resultado desses questionamentos e comparações constantes elaborou-se um quadro (Quadro 17) demonstrando as propriedades e dimensões que surgiram da subcategoria “Diversificando as aulas para facilitar o processo ensino aprendizagem”

Quadro 17 - “Diversificando as aulas para facilitar o processo ensino aprendizagem”, suas propriedades e dimensões da subcategoria 4.

Propriedades Gerais	Dimensões Possíveis	
Meios Alternativos	Muito	Pouco
Grau de Temporalidade	Contínuo	Intermitente
Grau de Variação	Alto	Baixo
Grau de Intensidade	Bastante	Moderado/Pouco

Silva, 2014

A quinta subcategoria “Assimilando o conteúdo com dificuldade” discute o impedimento da não compreensão dos conteúdos de Genética por parte dos alunos. É notório verificar que, a grande maioria deles, apresentam dificuldades de entendimento do conteúdo. Não se sabe exatamente qual (is) a(s) causa (s) principal (is) que leva (m) o aluno ao não entendimento dos conteúdos de Genética. Visando compreender essa dificuldade e contribuir para o processo ensino aprendizagem é que surgiu essa tese de doutoramento que é a construção de uma Teoria Substantiva que possa contribuir para o processo ensino aprendizagem de Genética no IFAM. Assim, para compreender aquilo que está implícito nessa subcategoria, indagou-se o oposto: O que aconteceria se o aluno compreendesse facilmente todos os conteúdos pertinentes à Genética? Ou, ainda: Se ele entendesse todos os assuntos de Genética, será que ele seria aprovado no final do período? Ou, então: Todos os alunos realmente aprenderiam todos os conteúdos propostos? Quando se pensou no que a subcategoria “Assimilando o conteúdo com dificuldade” pode significar, retornou-se às transcrições iniciais com mais perguntas sobre o que esta subcategoria quer dizer em termos de propriedades e dimensões. Como resultado desses questionamentos e comparações constantes, elaborou-se um quadro (Quadro 18) demonstrando as propriedades e dimensões que surgiram da subcategoria “Assimilando o conteúdo com dificuldade”

Quadro 18 - “Assimilando o conteúdo com dificuldade”, suas propriedades e dimensões da subcategoria 5.

Propriedades Gerais	Dimensões Possíveis	
Grau de Assimilação	Muito	Pouco
Grau de Temporalidade	Contínuo	Intermitente
Grau de Variação	Alto	Baixo
Grau de Intensidade	Bastante	Moderado/Pouco

Silva, 2014

A sexta subcategoria “A falta de entendimento do conteúdo ocasiona um baixo rendimento” trata da falta da compreensão do conteúdo refletindo diretamente do rendimento do aluno. Portanto, para compreender aquilo que está implícito nessa subcategoria, indagou-se o oposto: O que aconteceria se a o aluno entendesse completamente o conteúdo? Ou, ainda: Será que ele teria um alto rendimento? Ou, então: Todos os assuntos relacionados à Genética seriam aprendidos completamente? Como resultado desses questionamentos elaborou-se um Quadro (Quadro 19) demonstrando as propriedades e dimensões que surgiram a partir dos questionamentos e comparações sucessivas da subcategoria “A falta de entendimento do conteúdo ocasiona um baixo rendimento”:

Quadro 19 - “A falta de entendimento do conteúdo ocasiona um baixo rendimento”, suas propriedades e dimensões subcategoria 6.

Propriedades Gerais	Dimensões Possíveis	
Hábitos de estudo	Pouco	Moderado
Grau de Temporalidade de estudo	Contínuo	Intermitente
Grau de Variação	Alto	Baixo
Grau de Intensidade	Bastante	Moderado/Pouco

Silva, 2014

Portanto, dessa maneira, todo o processo analítico foi conduzido por questionamentos e comparações, mas não de maneira exaustiva, nem tampouco limitada. Assim, procurou-se valer, principalmente, de indagações que fizessem-nos encontrar as propriedades e dimensões das subcategorias estudadas.

Das seis subcategorias obtidas, ao evidenciar suas propriedades e dimensões verificou-se apresentarem o potencial necessário para serem trabalhadas como possíveis categorias analíticas. No entanto, uma categoria analítica propriamente dita, como já foi destacado anteriormente, deve apresentar poder analítico, ter poder teórico, ser densa, ser conceitual e agregar ao seu redor um grande número de códigos e subcategorias possíveis. Pensando dessa forma, e olhando hierarquicamente para elas, percebe-se que as subcategorias “Assimilando o conteúdo com dificuldade” e “A falta de entendimento do conteúdo ocasiona um baixo

rendimento” podem ser reagrupadas sob um mesmo aspecto, já que esses dois conceitos podem ser colocados sob o “guarda-chuva” de uma categoria mais densa, que chamou-se de categoria analítica “Procurando o entendimento do assunto”. Por outro lado, as subcategorias “Necessidade de meios facilitadores de Aprendizagem” e “Diversificando as aulas para facilitar o processo ensino aprendizagem” podem ser reagrupadas, em termos de propriedades e dimensões sob a categoria analítica “Reorientando a prática docente”. Assim, para primeiro agrupamento, destacam-se duas categorias analíticas: 1) Procurando o entendimento do assunto; 2) Reorientando a prática docente.

Procedeu-se dessa mesma maneira para o segundo agrupamento (entrevistados 5,6,7,8 e 9,) para o terceiro agrupamento (entrevistados 10,11,12 e 13) e para o quarto e último agrupamento (14,15,16 e 17)⁸. Dessa forma obteve-se as seguintes categorias analíticas:

Para o agrupamento 2: “Percebendo a complexidade do conteúdo” e “Modificando a maneira de ensinar”; para o agrupamento 3: “Diversificando as aulas para facilitar o entendimento” e para o agrupamento 4: “Modificando o estilo de aula”.

Após a obtenção das seis categorias analíticas, o passo seguinte foi refinar e interconectar as categorias analíticas, de tal forma que pudesse extrair delas, uma categoria central. É o que comentaremos na terceira etapa do processo analítico.

4.4 Codificação Seletiva: Quando a Teoria ganha forma

Nessa fase, entende-se como o processo analítico a conceituação de dados que acontece em um nível mais abstrato. Em particular, é o nível de análise em que se delineiam e se qualificam as relações que subsistem entre as categorias. É um nível em que a Teoria começa a ganhar forma, as categorias se integram e a neblina analítica que acompanhava as primeiras fases da codificação, começa a deixar espaço a uma coerente Teoria interpretativa. Dessa forma, distancia-se claramente do plano descritivo e procede por abstrações conceituais crescentes. Portanto, essa fase é mais caracterizada pelo processo indutivo. É uma fase não linear, feita de intuições (estas baseadas nos dados), de fugas para a frente e de retorno aos dados (Tarozzi, 2011).

⁸ Os códigos iniciais obtidos, o reagrupamento dos códigos em subcategorias emergentes, a reunião hierárquica das subcategorias, a escolha do nome das subcategorias, o desenvolvimento das categorias em torno de suas propriedades e dimensões e a obtenção das categorias analíticas encontram-se no Apêndice B, C e D respectivamente.

Assim, nessa etapa da Codificação Seletiva todas as categorias foram analisadas, refletidas, sistematizadas, interconectadas, na qual encontrou-se o fenômeno central, que foi a categoria central.

A categoria central (*core category*) é aquela que representa o conceito organizador principal de uma área de pesquisa que pode ser identificado indutivamente, procedendo no trabalho de hierarquização das categorias derivadas dos dados.

A esse respeito Santos e Nóbrega (2002) ratificam que na última fase do processo de codificação, há a organização adequada de todos os códigos, categorias e subcategorias emergidas de modo a evidenciar a categoria central que nasce mediante a relação harmoniosa desses agrupamentos, tornando-se explícita a experiência vivenciada pelos entrevistados no que tange à construção do modelo conceitual.

Portanto, a categoria central emergida forma o pivô ou o principal tema ao redor do qual todas as categorias giram. As condições causais, o contexto, as condições intervenientes, as estratégias e consequências formam as relações teóricas pelas quais as categorias são relacionadas uma a outra e à categoria central. Esse procedimento força o investigador a desenvolver alguma estrutura teórica e é denominado paradigma de análise. O paradigma se constitui, portanto, do seguinte formato: Condições causais => Fenômeno => Contexto => Condições Intervenientes => Estratégias de ação/interação => Consequências.

Neste paradigma as condições causais são definidas como o conjunto de eventos, incidentes e acontecimentos que levam à ocorrência ou desenvolvimento do fenômeno. O fenômeno, por sua vez, é a ideia central, o evento, acontecimento e incidente sobre o qual um grupo de ações ou interações são dirigidas ou estão relacionadas. O contexto é tratado como um grupo específico de propriedades que pertencem ao fenômeno, representando um grupo particular de condições dentro do qual as estratégias de ação/interação são tomadas. As condições intervenientes são aquelas condições estruturais que se apoiam nas estratégias de ação/interação e que pertencem ao fenômeno. Elas facilitam ou bloqueiam as estratégias tomadas dentro de um contexto específico. As estratégias para lidar, para serem tomadas ou responder ao fenômeno são denominadas de estratégias de ação/interação. E finalmente as consequências são identificadas como os resultados ou expectativas da ação/interação. Esse paradigma foi elaborado com todas as categorias obtidas, como veremos mais adiante

A categoria central, segundo Strauss e Corbin (2009), é aquela capaz de reunir outras categorias para formar um todo explanatório; em outras palavras, é um fio condutor da Teoria Substantiva. Ela deve ser capaz de responder por variação considerável dentro das demais

categorias e ela pode surgir a partir da lista de categorias (ou códigos) preexistentes. Porém, o importante é que ela traduza uma ideia, ainda que abstratamente, de relação abrangente com as demais categorias. A categoria central deve aparecer frequentemente nos dados, isto é, em todos os casos, ou quase todos, há indicadores apontando para aquele conceito nos dados. À medida que o conceito é refinado analiticamente, por meio de integração com outros conceitos, a teoria ganha mais profundidade e mais poder explanatório.

Assim, o primeiro passo dessa etapa foi destacar a categoria central e estabelecer a integração (inter-relação) entre a categoria central e as outras categorias obtidas. A categoria central representa o tema principal da pesquisa. Embora a categoria central surja da pesquisa, ela também é uma abstração. Em um sentido exagerado, consiste de todos os produtos de análise, condensado em poucas palavras, que parecem explicar “sobre o que é a pesquisa” (STRAUSS e CORBIN, 2009).

Primeiramente, sabendo que essa é uma fase de mais deduções e abstrações decidiu-se retornar aos dados brutos e reler várias vezes as entrevistas, com alguns retornos rápidos, mais para encontrar confirmação do que para buscar inspiração, analisando as subcategorias e verificando se estas realmente estavam em sintonia com as demais, ou se algum código surgisse com potencial analítico. Essa atitude foi muito proveitosa, ajudando-nos a estimular o pensamento analítico e surtindo efeito positivo, pois ao ler todas as transcrições, não em busca de detalhes, mas, sim, de um sentido geral, avançou-se, recuou-se e, lançou-se a seguinte pergunta: Qual é a principal questão ou problema com o qual esses alunos parecem estar enfrentando? Essa pergunta está em consonância com o Método da Teoria Fundamentada e é corroborada por Glaser (1978) quando ele afirma que quando se depara com o fenômeno deve-se perguntar: O que está acontecendo aqui? Então, a partir de nossa indagação, foi-se em busca de estabelecer as interconexões entre as seis categorias e verificar aquela, dentre todas, que tem maior poder analítico e seja conceitualmente mais densa. As seis categorias são as seguintes: 1) Procurando o entendimento do assunto; 2) Reorientando a prática docente; 3) “Percebendo a complexidade do conteúdo”; 4) “Modificando a maneira de ensinar”; 5) “Diversificando a aula para facilitar o entendimento” 6) “Modificando o estilo de aula”.

Os questionamentos feitos nortearam todo o processo de verificação a fim de saber qual é a categoria central. Portanto, acredita-se que para ser a categoria central, ela deve se ajustar em duas condições básicas: 1) Ser uma categoria-chave, isto é, aparecer com bastante frequência nos dados, repetindo-se mais intensamente que todas as outras (com um maior

número de ocorrências) reunindo ao redor de si um maior número possível de códigos, ainda que em estado bruto.

Observe os excertos abaixo (Quadro 20). Esses excertos revelam a ocorrência e o número de vezes com que os 17 entrevistados falaram (mesmo que indiretamente) a respeito da categoria “Reorientando a prática docente”.

Quadro 20 - Alguns Excertos dos 17 entrevistados destacando em suas narrativas a categoria “Reorientando a prática docente”.

Entrevistado 01	o professor conseguir usar uma linguagem....para não ficar uma coisa tão formal
Entrevistado 02	revisar com os alunos, passar mais exercícios, corrigir as provas
Entrevistado 03	o professor deveria trazer mais recurso para a sala de aula...sair um pouco do quadro, das aulas expositivas
Entrevistado 04	bem, eu acho que deveria haver mais aula interativa, com animações...técnicas de laboratório
Entrevistado 08	por que só falando, falando, a gente fica voando...então vídeos, exercícios tiraria as dúvidas
Entrevistado 09	fazer mais aulas de laboratório...seria mais fácil...
Entrevistado 10	talvez mais aulas práticas fica mais fácil aprender...
Entrevistado 11	acho que o professor deveria corrigir mais exercícios, debater o assunto...
Entrevistado 13	deveria trabalhar vídeos...artigos...
Entrevistado 15	assim...mais artigos, livros revistas...
Entrevistado 17	uma coisa mais didática...acho que se mudasse a linguagem...ajudaria bastante

Silva, 2014

Ao revisar as transcrições iniciais, percebe-se que essa categoria esteve presente desde a codificação inicial quando se obteve os primeiros códigos brutos. Quando se agregou esses códigos em subcategorias emergentes e, em seguida, nas primeiras categorias analíticas, essa categoria se evidenciou com mais potência, sobressaindo entre as demais de modo repetitivo e constante. Além dessa capacidade de repetição constante, essa categoria revelou: A capacidade de interconectar e englobar (hierarquicamente) um maior número possível de conceitos ao redor de si. Ao se observar as três categorias “Modificando a maneira de ensinar”, “Modificando o estilo de aula” e “Diversificando as aulas para facilitar o entendimento”, estas podem facilmente ser aglutinadas sob a mesma categoria “Reorientando a prática docente” Além desse poder de agregação, a categoria central, entre todas as citadas, é aquela que apresenta maior capacidade de responder a pergunta lançada inicialmente (Qual é a principal questão ou problema que esses alunos parecem estar enfrentando?). Portanto, ela tem poder explanatório e tem capacidade de prever (o que é fundamental para toda categoria central). Dessa forma, se nenhum conceito existente parece responder à questão proposta, então deve-se usar o conceito mais amplo (que é a categoria destacada).

Assim, decidiu-se conceituar como central a categoria “Reorientando a prática docente”. Evidentemente essa ideia central deve-se ajustar aos dados, então o próximo passo

foi fazer a inter-relação entre os conceitos existentes (as categorias analíticas). Ao usar conceitos, também construímos associações entre eles.

Para uma melhor compreensão de como se deu a escolha dessa principal categoria analítica, transcreve-se aqui os critérios sugeridos por Strauss e Corbin (2008) para a definição da categoria central procurando seguir com algum rigor: 1. Ela deve ser central, ou seja, todas as outras categorias importantes podem ser relacionadas a ela; 2. Deve aparecer frequentemente nos dados. Isso significa que em todos os casos, ou quase todos, há indicadores apontando para este conceito; 3. A explicação que resulta da relação das categorias é lógica e consistente. Os dados não são forçados; 4. O nome ou a frase usada para descrever a categoria central deve ser suficientemente abstrata, de forma que possa ser usada para fazer pesquisa em outras áreas substanciais, levando ao desenvolvimento de uma teoria mais geral; 5. À medida que o conceito é refinado analiticamente por meio de integração com outros conceitos, a teoria ganha mais profundidade e mais poder explanatório; 6. O conceito consegue explicar variações e também o ponto principal dos dados: ou seja, quando as condições variam, a explicação ainda é válida, embora a forma na qual um fenômeno seja expresso possa parecer um pouco diferente. Deve-se ser capaz de explicar casos contraditórios ou alternativos em termos dessa ideia central.

Neste sentido, percebe-se que essa análise está em consonância com Strauss e Corbin (2008) quando afirmam que os conceitos que alcançam a posição de categoria são abstrações, não representando apenas a história de uma pessoa ou de um grupo, mas, sim, as histórias de muitas pessoas ou grupos reduzidos a, e representados por, vários termos altamente conceituais

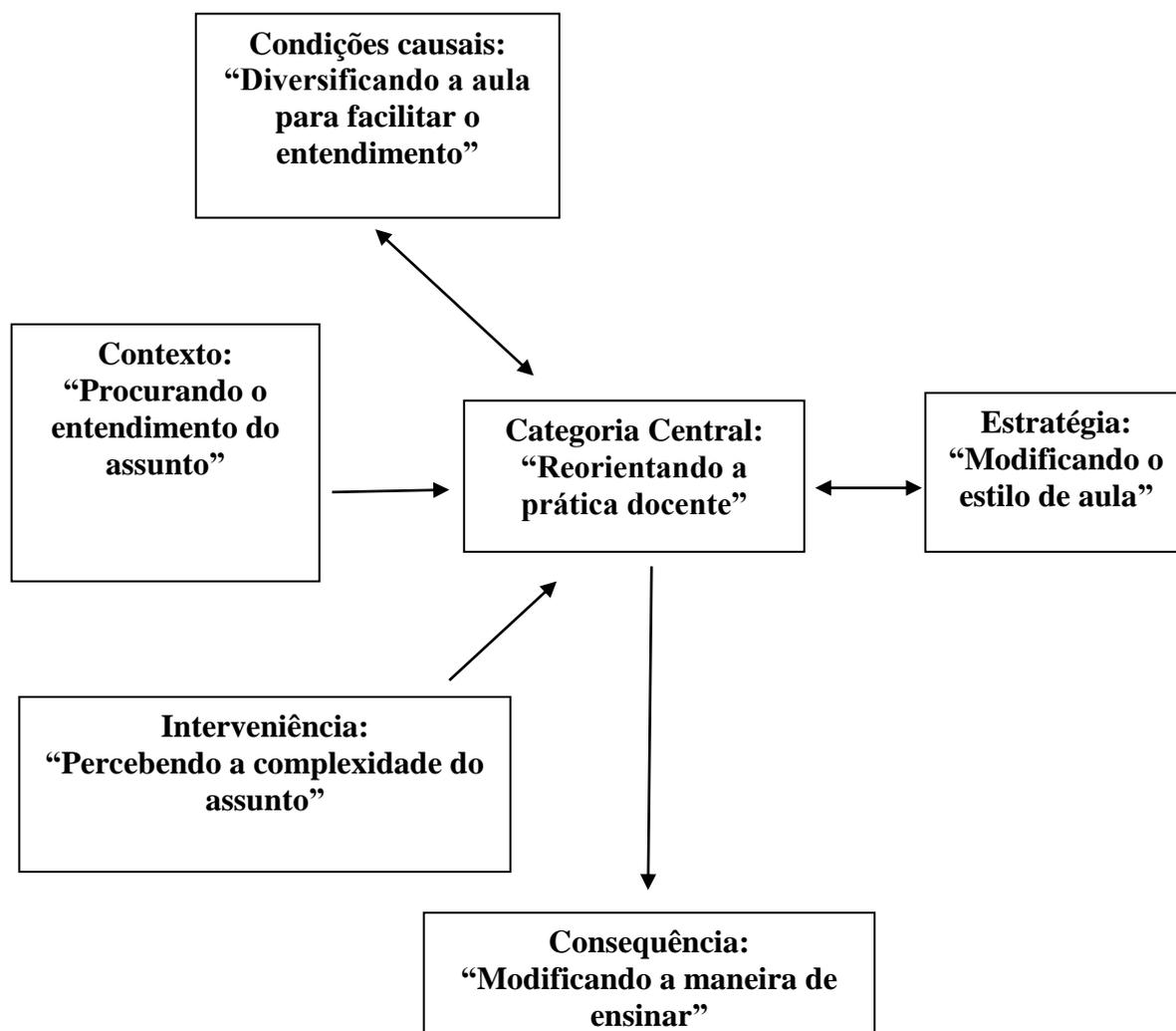
Após a construção dos códigos, subcategorias e categorias, foi realizada a organização deles em conformidade com o modelo anteriormente citado por Strauss e Corbin (1990), ou seja, o paradigma de análise, como citado anteriormente: (A) condições levam ao (B) fenômeno, que surge num (C) contexto que leva à (D) ações e depois a (E) consequências. O objetivo da aplicação deste modelo foi evidenciar a categoria central que é permeada pelas demais categorias a qual fará surgir a teoria substantiva mediante interconexão das diversas categorias encontradas.

Destaca-se ainda, que diversos questionamentos foram necessários com vistas à descoberta do fenômeno central que foi anteriormente apresentado. Neste contexto, questionamentos do tipo: qual o significado que o aluno atribui ao aprender Genética? Por que muitos alunos sentem extrema dificuldade nessa disciplina? Por que o nível de reprovação é

alta quando comparadas com outras disciplinas do curso? Tendo em vista tais reflexões iniciais sobre a realidade investigada, evidenciaram-se informações que originaram os códigos que passaram a subcategorias e estas a categorias, culminando na evidenciação do fenômeno central.

A análise dos dados seguiu o mecanismo analítico denominado paradigma proposto por Strauss e Corbin (1990) que ajuda a reunir e ordenar sistematicamente os dados, relacionando as condições estruturais, ou seja, as condições causais, o contexto e as condições intervenientes, com o processo, que diz respeito à categoria central “Reorientando a prática docente”. O processo de integração dessas categorias que deram origem à Teoria Substantiva, está ilustrado no esquema teórico explanatório apresentado na figura 6.

Figura 6: Integração das categorias analíticas segundo o modelo paradigmático de análise proposto por Strauss e Corbin (1990) evidenciando a categoria central.



Assim, a partir da integração das categorias, a categoria central “Reorientando a prática docente” apresentou uma categoria como condição causal, assim definida: “Diversificando as aulas para facilitar o processo ensino aprendizagem”. Possui como contexto, uma categoria, que é “Procurando o entendimento do assunto”. As condições intervenientes referem-se à categoria “Percebendo a complexidade do assunto”. Por sua vez, “Modificando o estilo de aula” é a categoria que foi definida como estratégia e, as consequências dizem respeito à categoria “Modificando a maneira de ensinar”.

Para se chegar a essa conformação (da categoria central) e às suas categorias analíticas foram necessárias diversas reflexões acerca dos dados coletados e codificados. Pode-se dizer que consiste num trabalho duro, difícil, que exige dedicação, constância, concentração e um abstrair-se profundo em meio a um volume grande de dados e a necessidade de transcendê-los para poder encaminhar o relato do processo experienciado em sala de aula.

Por fim, ressalta-se que as categorias encontradas constituem etapas da experiência diária dos alunos e dos professores de Genética num processo de retroalimentação desde o momento em que o professor desenvolve suas aulas diariamente. A partir da análise das categorias extraíram-se as bases que denotam a causa, efeito e consequência sendo identificado o fenômeno central “Reorientando a prática docente” composto pelas seguintes categorias: 1) “Diversificando a aula para facilitar o entendimento”; 2) “Percebendo a complexidade do assunto”; 3) “Procurando o entendimento do assunto”; 4) “Modificando o estilo de aula”, 5) “Modificando a maneira de ensinar”.

No entanto, Strauss e Corbin (2009) orientam que as categorias obtidas não devem ficar soltas, como uma lista qualquer. Eles sugerem que se elabore um texto dissertativo fazendo as conexões entre as categorias analisadas.

Assim, elaborou-se um pequeno texto que comenta, mesmo que indiretamente, sobre as cinco categorias e a categoria principal. Eis o texto: “O ensino de Genética tem apresentado resultados preocupantes, sobretudo no que diz respeito à aprendizagem dos alunos. São muitos os fatores responsáveis que levam a uma baixa aprendizagem, entre eles se destaca: vocabulário amplo e muito específico, conteúdo bastante complexo, e, ainda, uma certa frequência de conflitos entre os conceitos abordados em sala de aula e os mesmos conceitos aprendidos anteriormente. Acredita-se que por meio de atividades lúdicas pedagógicas (recursos alternativos) é possível desenvolver o senso de organização, o espírito crítico e competitivo, o respeito mútuo e a fixação do conteúdo com maior facilidade. A utilização de jogos, por exemplo, é uma boa ferramenta pedagógica para auxiliar na exposição e/ou fixação

dos diversos assuntos abordados durante as aulas. Portanto, metodologias alternativas podem servir de estratégias para o ensino de Genética.

No entanto, os conhecimentos na área de Genética são de natureza interdisciplinar e apresentam relação direta com o contexto social contemporâneo. A sociedade necessita ter acesso aos conhecimentos científicos desta área para que possa se engajar em um debate informado sobre o futuro das pesquisas em Genética e como sua aplicação pode afetar a saúde humana e o ambiente. Em função disso, cabe ao conhecimento escolar, especificamente no ensino de Genética, o debate sobre essas questões.

Dessa forma, é importante utilizar mecanismos que facilitem o aprendizado dessas questões levantadas acima. Uma das estratégias é procurar passar o conhecimento por meio de algum instrumento em que o aluno sinta prazer em realizá-la.

Muitos autores são enfáticos ao afirmar que alternativas diferenciadas podem facilitar a aprendizagem de Genética. Modificações das aulas pré-estabelecidas e engessadas por aulas dinâmicas, a abordagem diferenciada, e um acompanhamento contínuo, são fatores essenciais para a aprendizagem de Genética.

Portanto, cabe ao professor, mais especificamente de Genética, rever (reorientar) suas práticas pedagógicas no sentido de facilitar o processo ensino aprendizagem”.

4.5 Elaborando a Teoria Substantiva

Primeiramente, é importante dizer, que não existe uma regra básica para se escrever uma Teoria Substantiva. Portanto, a Teoria toma forma no ato do pesquisador escrever o texto. O texto final exige a prestação de contas do processo e não somente do produto. Por isso, normalmente, é oportuno fazer uma parte expositiva do percurso da pesquisa que apresente a evolução temporal que deu origem ao surgimento da teoria (TAROZZI, 2009). É o que faremos a seguir.

Essa tese se originou com a inquietação que, ao início de todo período letivo, no Instituto Federal do Amazonas (IFAM) aflige-nos ao ministrar a disciplina Genética, pois o nível de reprovação é sempre elevado. Vários motivos para as constantes reprovações podem ser destacados, entre eles: Talvez o grau de complexidade da disciplina exija do aluno um raciocínio complexo fora do seu padrão habitual. Ou, quem sabe, a ausência de “pontos de ancoragem” para o conhecimento, o que Ausubel chama de subsunçores, a fim de que este se

torne realmente significativo para o aluno e ele possa aprender com mais facilidade, ou, mais ainda, a falta de uma metodologia adequada que favoreça a aprendizagem. Sendo assim, decidiu-se investigar que Teoria Substantiva pode ser construída para contribuir com o processo ensino aprendizagem de Genética no curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas do IFAM. Dessa forma, adotou-se os métodos da Teoria Fundamentada, pois através dela pode-se conduzir, controlar e organizar a coleta de dados e, além disso, construir uma Teoria que responda ao objeto em questão.

É importante destacar que se construiu os dados por meio de nossas entrevistas, das interações e dos materiais que reunimos sobre o tema. Dessa maneira, os dados foram separados, classificados e sintetizados, a fim de que fornecesse uma unidade analítica, através da qual pudéssemos desenvolver nossa Teoria Substantiva.

Portanto, uma Teoria Fundamentada completa deve cumprir os seguintes critérios: 1) ter um ajuste adequado aos dados, 2) utilidade, 3) densidade conceitual, 4) durabilidade ao longo do tempo, 5) ser possível de alterações e 6) apresentar poder explicativo (Glaser, 1978, 1992; Glaser e Strauss, 1967). Para a explanação da Teoria Substantiva, seguiu-se os critérios citados acima. Dessa maneira, a Teoria Substantiva que se destaca, agora chama-se **“Reorientando a prática docente”**, o mesmo nome da categoria central obtida pela análise dos dados.

“Quando se analisa as diversas dificuldades encontradas no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAM para o adequado ensino de Genética se faz necessário, antes de tudo: a) Formação continuada de professores⁹ de Genética em Manaus, AM, em parceria com as Universidades Federal do Amazonas (UFAM), a Universidade do Estado do Amazonas (UEA) o Instituto Federal do Amazonas (IFAM), com atualização constante do professor para fortalecer o adequado ensino de Genética; b) A utilização de meios e recursos didáticos pedagógicos (estratégias didáticas diferenciadas), adequados, mas que tenham base epistemológica. Quando se fala em base epistemológica, refere-se ao conjunto de todas as informações que explicam aquilo que nos rodeia, portanto é o conhecimento propriamente dito na mais pura essência.

Esses dois elementos, citados acima, são extremamente importantes para a formação do professor de Genética, mais especificamente do IFAM. Desta forma, caso essas duas condições sejam realmente efetivadas o propósito do professor não será mais o de levar o aluno a adquirir informações sobre Genética, mas sim de ajudá-lo a mobilizar esquemas

⁹ Essa afirmação enquadra-se dentro do item 4 que afirma-se que uma Teoria Substantiva para ser completa ela precisa ter **durabilidade ao longo do tempo**.

cognitivos que o permitam formular e responder questões, relacionar informações, sintetizar conhecimentos e aplicá-los nas condições em que eles forem requeridos.

Portanto, é imprescindível que o professor de Genética **reoriente sua prática pedagógica, modificando sua maneira de ensinar, diversificando sua aula, seu estilo de aula**, procurando entender a **complexidade dos assuntos**¹⁰ de Genética e refletindo de que maneira mais apropriada esse conhecimento pode ser transmitido, entendendo que o ensino aprendizagem é um processo de retroalimentação entre professor e aluno”.

Dessa maneira, obtida a Teoria Substantiva originada a partir da categoria central e demais categorias analíticas foi necessário convalidá-la. Assim, para a sua convalidação se utilizou o método Delphi. Após as várias rodadas consultando o júri (os 11 expertos) sobre os indicadores obtidos (entrevistas, códigos, subcategorias, categorias e categoria central) e, segundo as respostas dos júris, os cinco indicadores se mostraram muito relevantes, já que o valor N-P (apêndice E) de cada indicador fica muito antes do ponto de corte (0.369 – apêndice E) que é o limite para se avaliar essas categorias como muito relevantes. Portanto, pode-se afirmar, baseado nas experiências dos expertos, em seus conhecimentos sobre a área estudada e nas análises dos indicadores propostos, que a Teoria Substantiva é muito relevante para o objeto que se propõe estudar (o ensino de Genética).

¹⁰ Em negrito sobressaem todas as categorias analíticas, destacando que a **teoria está ancorada aos dados**, enquadrada no item 1 para ser uma completa Teoria Substantiva.

CONCLUSÕES

“O nosso ponto de chegada nos leva de volta ao nosso ponto de partida” (Edgar Morin)

Estudando sobre o Ensino de Genética, e, sustentado em teóricos que tratam dessa temática, já citados nessa tese de doutoramento, percebe-se que ela é uma das áreas de difícil compreensão, devido à complexidade dos assuntos que por ela são abordados. Portanto, é imprescindível buscar alternativas, meios, estratégias e recursos didáticos-pedagógicos que possam cada vez mais facilitar o processo ensino aprendizagem dessa disciplina.

Diante de tal panorama, investigou-se como uma Teoria Substantiva poderia ser construída para contribuir com o processo ensino e aprendizagem de Genética no curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Amazonas (IFAM).

Os métodos da Teoria Substantiva se baseiam em diretrizes sistemáticas, ainda que flexíveis, para coletar e analisar os dados visando à construção de Teorias Fundamentadas nos próprios dados. Dessa forma, os dados (que pode-se chamar de indicadores) obtidos nesse trabalho (transcrições, códigos, subcategorias, categorias e categoria central) formaram a base para a construção de nossa Teoria.

Assim, ao mergulhar na Teoria Fundamentada, começou-se por estar aberto ao que ocorria nas cenas estudadas e nos enunciados das entrevistas (que foi feito com os alunos e professores no início desse trabalho) de modo que pudéssemos entender sobre o fenômeno que ali se apresentava (a dificuldade que eles têm na compreensão dos assuntos de Genética). Portanto, prestou-se atenção àquilo que foi ouvido, falado e sentido durante as entrevistas. Com o pensamento, a mente e o coração aberto, construíram-se os dados por meio de nossas observações, das interações e dos materiais sobre o objeto estudado.

Iniciou-se, então, nossos estudos analisando as primeiras transcrições (os dados) e começou-se a separar, classificar e sintetizar esses dados por meio da codificação analítica (aberta, axial e seletiva), com questionamentos e comparações sucessivas, pois esses mecanismos nos tiram do nível meramente descritivo nos inserindo em um nível mais analítico e teórico. Ao estabelecermos comparações, a nossa compreensão analítica dos dados começou a ganhar forma. Agruparam-se os primeiros códigos, observando aqueles que já se apresentavam inicialmente como subcategorias emergentes, isto é, códigos com capacidade de

agrupar uma grande quantidade de códigos brutos. Conforme se prosseguiu, nossas subcategorias emergentes não apenas coalesceram (juntaram-se), mas também tornaram-se sistematizadas por meio de agrupamentos hierárquicos. Dessa maneira, agruparam-se as subcategorias, em termos de propriedades e dimensões e obteve-se assim, as primeiras categorias analíticas. As relações entre elas nos forneceram um instrumento conceitual sobre a experiência estudada, isto é, a Teoria Substantiva que disserta sobre o fenômeno investigado.

É importante destacar que a análise da Teoria Fundamentada nos revelou uma categoria central (“Reorientando a prática docente”) e cinco categorias analíticas que são: 1) “Diversificando a aula para facilitar o entendimento”; 2) “Percebendo a complexidade do assunto”; 3) “Procurando o entendimento do assunto”; 4) “Modificando o estilo de aula”, 5) “Modificando a maneira de ensinar”.

Analisando a contribuição dessa Teoria Substantiva para o ensino de Genética no IFAM, pode-se destacar duas contribuições importantes:

1) A primeira refere-se à Formação continuada de professores de Genética: Diante de todas as categorias derivadas dos dados, todas elas nos conduzem para uma reorientação da prática do professor. Portanto, a dificuldade de inclusão de temas contemporâneos possivelmente é resultado da formação inadequada dos professores de Genética, pois se percebe um distanciamento progressivo, e rápido, entre aquilo que está sendo aprendido e os novos conhecimentos que surgem a todo instante.

Periodicamente os professores de Genética são expostos a situações que demandam posicionamento e explicações adicionais àquelas que o aluno traz para sala de aula (a reportagem de uma revista, o documentário que passou à noite na TV, a notícia que foi apresentada no jornal da noite, etc). Assim, considerando que esse campo de conhecimento é relativamente novo, surge a necessidade imperiosa de atualização constante de professores de Genética.

Considerando o exposto, propõe-se um curso de formação continuada de professores de Genética, entre a Universidade Federal do Amazonas (UFAM), a Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e o Instituto Federal do Amazonas (IFAM) organizado em módulos teórico-práticos presenciais e módulos de atividades não presenciais que têm por objetivo geral propiciar atualização em Genética através da abordagem de temas contemporâneos, priorizando um enfoque contextualizado do conhecimento, através dos quais os professores possam reestruturar seus conhecimentos além de propor e trocar experiências sobre as metodologias de ensino para essa área da Biologia

É interessante destacar que a linha de pesquisa da qual fazemos parte é a de Fundamentos e Metodologias para a Educação em Ciências e Matemática. No entanto, a Teoria Substantiva obtida nessa tese leva-nos a fazer sugestões para a linha Formação de Professores com um curso de formação continuada de professores de Genética.

b) A utilização de meios e recursos didáticos pedagógicos (estratégias didáticas diferenciadas) adequados, mas que tenham um embasamento teórico-epistemológico. Em outras palavras, que as metodologias aplicadas no ensino de Genética não fiquem apenas no campo subjetivo, mas que levem em conta as categorias encontradas nessa pesquisa.

Assim, diante do exposto, pode-se destacar três características importantes desse estudo: a) Apresenta uma significação teórica, ou seja, a Teoria Substantiva emergida (derivada) dos dados; b) Uma significação prática, através da validade da Teoria, com a utilização do Método Delphi e c) Uma novidade científica, isto é, a revelação de uma alternativa diferenciada para o ensino da Genética no IFAM, com formação continuada de professores de Genética e a utilização de recursos didáticos pedagógicos com base epistemológica.

Ainda, sugere-se as seguintes recomendações:

1) Espera-se uma maior difusão da Teoria Fundamentada, como método investigativo, principalmente relacionado às pesquisas em Educação no âmbito nacional, pois essa é uma área pouquíssima explorada usando a Teoria Fundamentada para explicar tal realidade.

2) Espera-se que novas Teorias Substantivas surjam a partir de realidades educacionais brasileiras, refletindo sobre o estudo em questão e contribuindo para a melhoria do ensino aprendizagem, não só dentro da área da Genética, mas de todas as outras disciplinas curriculares.

3) A inserção de um eixo estruturante de ensino de Genética, a partir do 9º ano (já que neste ano se estuda somente Química e Física), nas escolas brasileiras e nos livros didáticos para que os conhecimentos surgidos possam ser discutidos antes mesmo do ingresso dos jovens estudantes no Ensino Secundário.

REFERÊNCIAS

- AGAMME, A. L. D. A. **O lúdico no ensino de Genética**: a utilização de um jogo para entender a meiose. São Paulo, 2010.
- ALBADALEJO, C.; LUCAS, A. Pupil's meanings for mutation. **Journal of Biological Education**, v.22, p.215-219, 1988.
- ALVESSON, M.; SKÖLDBERG, K. **Reflexive methodology**: new vistas for qualitative research. London: SAGE, 2000.
- ANDELOWSKI, M. **A esthetics of Qualitative Research**. Image, 27, 205-209. 1995a
- ARMENTA, M. C. Algunas ideas del alumnado de secundaria sobre conceptos básicos de Genética. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.2, n.26, p. 227-244, 2008.
- AUSUBEL, D. P, **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva, Editora Plátano, 2003
- AYUSO, G. E.; BANET, E. Alternativas a la enseñanza de la genética en educación secundaria. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 1, p. 133-157, 2002.
- AYUSO, G.E.; BANET, E.; ABELLAN, M.T. Introducción a la Genética en la enseñanza secundaria y bachillerato: II – Resolución de problemas o realización de ejercicios? **Enseñanza de las Ciencias**, v.14, n.2, p.127-142, 1996.
- AYUSO. G. E.; Teaching the genetics of complex traits. In: IOSTE SYMPOSIUM, 14, 2010, Bled, Slovenia. **Anais**, Proceedings Slovenia: International Organisation for Science and Technology Education, 2010.
- AZNAR, M.M.; IBANEZ, O.T. Solving problems in genetics. **International Journal of Science Education**, v.27, p.101-121, 2005.
- BACELLAR, F. **Contribuições para o Ensino de Marketing**: revelando e compreendendo a perspectiva dos Professores. 2005. 154 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BACKES, M. T. **A sustentação da vida no ambiente complexo de cuidados em Unidade de Terapia Intensiva**. 390 f. Tese (Doutorado), Programa de Pós Graduação em Enfermagem, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.
- BAHAR, J., JOHNSTONE, A.H., HANSELL, H. Revisiting Learning Difficulties in Biology. **Journal of Biological Education**, v.33, p.84-86, 1999.
- BANET, E., AYUSO, G. E. Introducción a la Genética em la enseñanza secundaria y bachillerato. **Enseñanza de las Ciências**, v.4, n. 12, p. 373-407, 1995.
- BANET, E.; AYUSO, E. Teaching genetics at secondary school: A strategy for teaching about the location of inheritance information. **Science Education**, 84(3):313-351, 2000.
- BANET, E.; AYUSO, G. E. Teaching of Biological Inheritance and Evolution of Living Beings in Secondary School. **International Journal of Science Education**, v.25, p.373-407, 2003.

BAUER, M. Fenomenologia: a Filosofia aplicada à pesquisa em Administração. In: CONSEJO LATINO AMERICANO DE ESCUELAS DE ADMINISTRACIÓN ANNUAL MEETING, 37, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: CLADEA, 2002.

BIZZO, N. Eugenia: Quando a Biologia faz falta ao cidadão. **Cadernos de Pesquisa**. n. 92, p. 38-52, 1995.

BIZZO, N.; EL-HANI, C. N. O Arranjo Curricular do Ensino de Evolução e as Relações entre os Trabalhos de Charles Darwin e Gregor Mendel. *Filosofia e História da Biologia*, v. 4, p. 235-257, 2009.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: ed. Ática, 1998. 144 p.

BONZANINI, T.K.; BASTOS F. Concepções de alunos do ensino médio sobre clonagem, organismos transgênicos e Projeto Genoma Humano. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru. **Atas** Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2005.

BRASIL, 2006 (a) **Ministério do Turismo**, EMBRATUR - Instituto Brasileiro do Turismo. Acesso disponível em: www.brasiltour.com/brasilnetwork, acesso em 05/02/2013.

BRIDGFORTH, B. D. **An investigation into the teaching of and curriculum development for inheritance and genetic diseases on the secondary school level**. 171p. PhD Dissertation. University of Massachusetts, 1993.

BRUNI, L. E. **A Sign-theoretic Approach to Biotechnology**. Tese de doutorado - Institute of Molecular Biology, University of Copenhagen, 2003.

BUCKLEY, C. Delphi: a methodology for preferences more than predictions. **Library Management**. v. 16, n. 7, p. 16-19, 1995.

BUGALLO RODRIGUEZ, A. La Didáctica de la Genética: Revisión Bibliográfica. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 3, n. 13, p. 379-385, 1995.

CAMARGO, S. S.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. A Genética humana no Ensino Médio: algumas propostas. **Genética na Escola**, Ribeirão Preto, v. 2, n. 1, p. 14-16, 2007.

CANTIELLO, A. C.; TRIVELATO, L.F. O Conceito de herança biológica no currículo do ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 3, Atibaia-SP, 2001. **Atas** Atibaia: Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2005

CAREGNATO, S. E. **Modelling the user education domain; a grounded theory approach**. Tese (Doutorado em Filosofia) -, Department of Information Studies, University of Sheffield. Sheffield, 2000.

CARVALHO, J. L. F.; VERGARA, S. C. A fenomenologia e a pesquisa dos espaços de serviços. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 42, n. 3, p. 78-91, 2002.

CASAGRANDE, G. L. **A Genética Humana no Livro Didático de Biologia**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2006.

CASSIANI, S. H. B. **Buscando significado para o trabalho: o aperfeiçoamento profissional sob a perspectiva de enfermeiras**. 197 f. Tese (Doutorado em Enfermagem). Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto. 1994

CASSIANI, S. H. de B.; CALIRI, M. H. L.; PELÁ, N. T. R. A teoria fundamentada nos dados como abordagem da pesquisa interpretativa. **Rev. latino-am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v.4, n.3, p.75-88, dez. 1996.

CASTÉRA, J.; CLÉMENT P.; ABROUGUI, M. Images of Twins and the Notion of Genetic Program in The School Textbooks of Biology: aA Comparative Study Held Among 16 Countries. In: INTERNATIONAL MEETING ON CRITICAL ANALYSIS OF SCHOOL SCIENCE TEXTBOOK, 2007, Hammamet, Tunisie. **AnaisProceedings...** Hammamet, Tunisie: International Organisation for Science and Technology Education, 2007.

CHARMAZ, K. **Constructing Grounded Theory: A practical Guide Through Qualitative analysis**. London: Sage, 2006

CHARMAZ, K., MITCHELL. R. G. Grounded Theory and Ethnography. In: ATKINSON, P. et al. (orgs). **Handbook of Ethnography**. Londres: Sage, p. 160-174, 2010

CHARON J.M. **Symbolic interactionism: an introduction, an interpretation, an integration**. New Jersey: Prentice Hall; 1989.

CHATTOPADHYAY, A. Understanding of genetic information in higher secondary students in Northeast India and the implications for genetics education. **Cell Biology Education**, v.4, p. 97–104, 2005.

CHO, H.M.; KAHLE, J.B., NORDLAND, F.H. An investigation of high school biology textbooks as sources of misconceptions and difficulties in genetics and some suggestions for teaching genetics. **Science Education**, v. 69, p. 707-719, 1985.

CID, M.; NETO, A. J. Dificuldades de Aprendizagem e Conhecimento Pedagógico do conteúdo: O Caso da Genética. In: VII CONGRESO . **Enseñanza de las Ciencias**, n. extra, 2005.

CLARKE, A. E. **Situational analysis: grounded theory after the postmodern turn**. Thousands Oaks: Sage, 2005.

COLLIS, Jill; HUSSEY, Roger. **Pesquisa em Administração**. São Paulo: Bookman, 2005.

CONTE, T. U.; CABRAL, R.; TRAVASSOS, G. H. Applying Grounded Theory in Qualitative Analysis of an Observational Study in Software Engineering: An **Experience Report**. INFOCOMP (UFLA. Impresso), v. 4, p. 29-40, 2010.

COOPER, D.R.; SCHINDLER, P.S. **Métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2003.

COPE, J. Researching entrepreneurship through phenomenological inquiry: philosophical and methodological issues. **International Small Business Journal**, v. 23, n. 2, p.163-189, 2005.

CORBIN, J.; HILDENBRAND, B. Qualitative Forschung. In: ALTHOFF, R.; SCHAEFFER, D. **Handbuch Pflegewissenschaft**, München: Juventa, p.159-184, 2003.

COSTA, E. A. S. **Analisando algumas potencialidades pedagógicas da história da matemática no ensino e aprendizagem da disciplina desenho geométrico por meio da teoria fundamentada**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Mestrado Profissional em Educação Matemática – 2013. 242 f.

CRESWELL, J. R. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2 ed. Artmed, 2010.

CRESWELL, J. W. **Research Design. Qualitative & quantitative approaches**. London. Thousand Oaks: Sage Publications, 1994.

DALKEY, N; HELMER, O. An experimental application of the Delphi method to the use of experts. **Management Science**. v. 9, n. 3, p. 458-467, 1963.

DANTAS, C. de C. **Reconstruindo formas de gerenciar em enfermagem: enfrentando os desafios institucionais e de valorização profissional**. Rio de Janeiro, 2008. 223 fp. Tese de Doutorado (Doutorado em Enfermagem) Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008.

DAWSON, V.; SOAMES, C. The effect of biotechnology education on Australian high school students' understandings and attitudes about biotechnology processes. **Research in Science & Technological Education**, v. 24, n. 2, p. 183–198, 2006.

DENZIN, Norman K. *Interpretive Interactionism* 2nd. ed. Thousand Oaks: Sage, 2001.

DICK, B. **Grounded Theory**: a thumbnail sketch. 2005. Disponível em: <http://www.scu.edu.au/schools/gcm/ar/arp/grounded.html>; acesso em 20 de agosto de 2014.

DOMINGUES, D. S.; FAVARO, R. D.; MAIA, I. G.; DINIZ, R. E. S. A discussão de tópicos de engenharia Genética e Biologia molecular na escola: o que pensam alunos de ensino médio, In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA. EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 4, Bauru- SP, 2003. **Atas** Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2003

DOUGHERTY, M.J. Closing the gap: Inverting the genetics curriculum to ensure an informed public. *The American Journal of Human Genetics*, v. 85, n. 1, p. 6-12, 2009.

DOUGHERTY, M.J. Teaching the genetics of complex traits. In: IOSTE SYMPOSIUM, 14. 2010, Bled, Slovenia. Proceedings... **International Organisation for Science and Technology Education**, 2010.

DOUGHERTY, M.J; PLEASANTS, C.; SOLOW, L.; WONG, A.; ZHANG, H. A comprehensive analysis of high school genetics standards: are states keeping pace with modern Genetics? *Cell Biology Education - Life Sciences Education*, v. 10, p. 318-327, 2011.

EL-HANI et al. Brazilian High School Biology textbooks: main conceptual problems. In: genetics and cell & molecular biology. In: IOSTE INTERNATIONAL MEETING ON CRITICAL ANALYSIS OF SCHOOL SCIENCE TEXTBOOK. **Anais** University of Tunis, p. 494-504, 2007.

EL-HANI, C. N. et al.; ROQUE, N.; VANZELA, A. L. L.; SOUZA, A. F. L.; MARQUES, A. C.; VIANA, B. F.; KAWASAKI, C. S.; LEME, C. L. D.; FARIA, D.; MEYER, D.; OMENA, E.; OLIVEIRA, E. S.; ASSIS, J. G. A. ; FREGONEZE, J.; QUEIROZ, L. P. ; CARVALHO, L. M.; NAPOLI, M.; CARDOSO, M. Z.; SILVEIRA, N. A.; HORTA, P. A.; SANO, P. T.; ZUCOLOTO, R. B.; TIDON, R.; SILVA, S. A. H.; ROSA, V. L.; ROCHA, P. L. B. Brazilian High School Biology Textbooks: Main Conceptual Problems in Genetics and Cell & Molecular Biology. In: INTERNATIONAL MEETING ON CRITICAL ANALYSIS OF SCHOOL SCIENCE TEXTBOOK, 2007, Hammamet, Tunisie. **Anais** Proceedings Hammamet, Tunisie: International Organisation for Science and Technology Education, 2007.

EL-HANI, C.N.; QUEIROZ, J.; EMMECHE, C. A semiotic analysis of the genetic information system. **Semiótica**, v. 160, p. 1-68, 2006.

ESCRIBANO, D. D.; SAHELICES, C. C. Imágenes externas de gen y cromosoma en materiales instruccionales para la enseñanza de la Biología en el sistema educativo venezolano. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 4, n. 2, p. 74-86, 2004.

- FERREIRA, P.; JUSTI, R. S. A abordagem do DNA nos livros de biologia e química do Ensino Médio: Uma análise crítica. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*. v. 6, n. 1, 2004. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v6_n1/volumeVInI.htm>. Acesso em: 26 ago. 2006.
- FIELD P.A, MORSE JM, (organizadores). **Nursing research: the application of qualitative approaches**. Maryland: Aspen Publishers; 1985.
- FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- FLODIN, V. The Necessity of Making Visible Concepts with Multiple Meanings in Science Education: The Use of the Gene Concept in a Biology Textbook. **Science & Education**, v. 18, n. 1, p. 73-94, 2009.
- FOGLE, T. Are genes units of inheritance? **Biology and Philosophy**, v.5, p.349-71, 1990.
- FONTANA, A., FREY, J. H. (2000). The interview: From structured questions to negotiated text. In: N. K. Denzin e Y. S. Lincoln (Eds.). **Handbook of qualitative research**. p. 645-672). Thousand Oaks, CA: Sage.
- FRAGOSO, S.; RECUERO, R.; AMARAL, A. **Métodos de pesquisa para internet**. Porto Alegre: Sulina, 2011.
- FRANCISCO, G. C. B de. **Ensino de Genética: uma abordagem a partir dos estudos sociais de ciência e de tecnologia (ESCT)**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Regional de Blumenau, SC, 2005.
- FRANZOLIN, F. **Conhecimentos básicos de Genética segundo professores e docentes e sua apresentação em livros didáticos e na academia: aproximações e distanciamentos**. 416 p. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2012.
- GALVÃO, M. F.; BASTOS, R. W.; MOREIRA, F. F.; RODRIGUES, A. C.; YOTOKO, K. S. C. **Jogo da evolução: genética na escola**. Minas Gerais, 2012. Disponível em: <<http://geneticanaescola.com.br/wp-home/wp-content/uploads/2012/10/Genetica-na-Escola-72-Artigo-06.pdf>>. Acesso em: 08 ago. 2014.
- GASKELL, G. **Pesquisa Qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 4 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.
- GASQUE, K.C.G.D. **Teoria fundamentada: nova perspectiva à pesquisa exploratória**. In: MUELLER, S.P.M. (Org.). **Métodos para a pesquisa em ciência da informação**. Brasília: Thesaurus, p.107-142. 2007.
- GERICKE, N. M.; HAGBERG, M. The phenomenon of gene function as described in textbooks for upper secondary school in Sweden - a comparative analysis with historical models of gene function. In: INTERNATIONAL MEETING ON CRITICAL ANALYSIS OF SCHOOL SCIENCE TEXTBOOK, 2007, Hammamet, Tunisie. Proceedings... Hammamet, Tunisie: **International Organisation for Science and Technology Education**, 2007.
- GERICKE, N.M e HAGBERG, E.M. Definition of historical models of gene function and their relation to students' understanding of genetics. **Science and Education**, v.16, p. 849-881, 2007.
- GIACÓIA, L.R.D. **Conhecimento Básico de Genética: Concluintes do Ensino Médio e Graduandos de Ciências Biológicas**. 88f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2006.
- GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre: Vozes, 2009.

- GIDDENS, A.; TURNER, J. **Teoria social hoje**. São Paulo: UNESP, 1999.
- GILBERT, W. A vision of the grail, in: KEVLES, D.; HOOD, L. (ed.). **The Code of Codes: Scientific and Social Issues in the Human Genome Project**. Cambridge-MA: Harvard University Press, p.83-97, 2001.
- GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 1995.
- GOMES, A. D. T.; BORGES, A. T.; JUSTI, R. **Processos e conhecimentos envolvidos na realização de atividades práticas: revisão da literatura e implicações para a pesquisa**, v. 13, n. 02, pp.187-207, 2008. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID194/v13_n2_a2008.pdf > Acesso em set. 2014.
- GLASER, B. e STRAUSS, A.L. **Awareness of Dying**. Chicago. Aldine de Gruyter, 1965.
- GLASER, B. e TAROZZI, M. “**Forty years after Discovery-Grounded Theory Worldwide**”, GT Review, nov., p. 21 – 42, 2007.
- GLASER, B. G.; STRAUSS, A. L. **The Discovery of Grounded Theory: strategies for qualitative research**. New York: Aldine de Gruyter, 1967.
- GLASER, B. **Theoretical sensivity**. Mill Valley: Sociology Press, 164 p. 1978
- GLASER, B., 1992. **Basics of grounded theory analysis**. Mill Valley CA, The Sociology Press.
- GLASER, Barney G.; STRAUSS, Anselm L. **The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research**. New York: Aldine de Gruyter, 271 p. 1967
- GLASER, Barney. **Basics of Grounded Theory Analysis**. Mill Valley, CA: Sociology Press, 1992.
- GLOBO, G. **Ricerca qualitativa e sociologia**. In: DOVIGO, F. (org.). *la qualità plurale – Sguardi transdisciplinari sulla ricerca qualitativa*. Milão: Franco Angeli, p. 65-82, 2005.
- GOLDBACH, T.; SARDINHA, R.; DYZARS, F.; FONSECA, M. Problemas e desafios para o ensino de Genética e temas afins no ensino médio: dos levantamentos aos resultados de um grupo focal. Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 7. Santa Catarina, 2009. **Anais Santa Catarina: Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências**, 2009.
- GOULDING, C. Consumer Research, Interpretive Paradigms and Methodological Ambiguities. **European Journal of Marketing**, v. 33, n. 9/10, p. 859-873, 1999.
- GOULDING, C.; **Grounded theory: a practical guide for management, business and market researchers**. Londres: Sage Publications, 2002.
- GOULDING, Christina. **Grounded theory: a magical formula or a potential nightmare**. The Marketing Review. [S. l.],v. 2, n.1, p. 21- 34, 2001.
- GOULDING, Christina. **Grounded Theory: The missing methodology on the interpretive agenda**. Qualitative Market Research, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 50-60, 1998.
- GRANJA, Gabriela Ferreira; Zoboli, E.L.P.C ; FRACOLLI, L. A. ; FRACOLLI, L. A. O discurso dos gestores sobre a equidade: um desafio para o SUS. **Ciência e Saúde Coletiva** (Impresso), v. 3759, p. 3759-3764, 2013.
- GRIFFITHS A. J. F. What does the public really need about genetics. **American Journal Humana Genetics**, v. 52, p. 230-232, 1993.

- GRIFFITHS, P.E. Genetic information: a metaphor in search of a theory. **Philosophy of Science**, v. 68, p. 394-403, 2001.
- GUIMARÃES, M. A.; CARVALHO, W. L.; OLIVEIRA, M. S. Raciocínio moral na tomada de decisões em relação a questões sociocientíficas: o exemplo do melhoramento genético humano. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, p. 465-477, 2010.
- HACKLING, M.W.; TREAGUST, D. Research data necessary for meaningful review of grade ten high school genetics curricula. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 21, p. 197-209, 1984.
- HANNABUSS, S. **Research interviews**. New Library Word [S. l.], v. 97, n. 1129, p. 22-30, 1996.
- HUTCHINSON, S. **Education and grounded theory**. In: SHERMAN, Robert R.; WEBB, Rodman D. *Qualitative research in education: focus and method*. London: Falmer Press, 1988, p. 123-140.
- ICHIKAWA, E. Y.; SANTOS, L. W. Apresentando a "grounded theory": uma nova proposta de abordagem qualitativa na pesquisa organizacional. In: XXV ENANPAD - Encontro Anual dos Cursos de Pós-Graduação em Administração, 2001, Campinas. **Anais do XXV ENANPAD**. Campinas: ANPAD, 2001
- IKEDA, A. A.; BIANCHI, Eliane Maria Pires Giavina. Considerações sobre usos e aplicações da grounded theory em administração. *Faces (FACE/FUMEC)*, v. 8, p. 107-122, 2009
- INFANTE-MALACHIAS, M. E; PADILHA, I.Q.M;WELLER, M.; SANTOS, S. Comprehension of basic genetic concepts by brazilian undergraduate students. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, p. 657-668, 2010.
- JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M.P. Thinking about theories or thinking with theories? A classroom study with Natural Selection. **International Journal of Science Education**, v. 14, p. 51-61, 1992.
- JUDSON, H. F. Talking about the genome. **Nature**, v. 409, p. 769, 2001.
- JUSTINA, L.; FERRARI, N.; ROSA, V. Genética no Ensino Médio: temáticas que apresentam maior grau de dificuldade na atividade pedagógica. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA, 7, 2000, São Paulo. **Anais São Paulo: USP**, p. 794-795. 2000.
- JUSTINA, L.A.D.; **Ensino de Genética e história de conceitos relativos à hereditariedade**. Florianópolis: UFSC; 2001. 137p. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.
- KERLINGER, F. N. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais**. Local: Ed. Pedagógica e Universitária, 1980.
- KELLER, E. F. **O século do gene**. Tradução Nelson Vaz. Belo Horizonte: Crisálida, 2002.
- KINNEAR, J.F. Using a historical perspective to enrich the teaching of linkage in Genetics. **Science Education**, v.75, p. 69-85, 1991.
- KIST, C. P.; FERRAZ, D. F.; Compreensão de professores de biologia sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 10, n. 1, 2010.
- KNIPPELS, M. C. P. J.; Waarlo, A. J.; Boersma, K. T. Design criteria for learning and teaching genetics. *Journal of Biological Education*, v. 39, n. 3, p. 108-112, 2005.

- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.
- KREUZER, H; MASSEY, A. **Engenharia Genética e biotecnologia**. 2 ed. São Paulo: Artmed, 2002.
- LEITE, R. C. M. **A Produção Coletiva do Conhecimento Científico: um exemplo no ensino de Genética**. Tese (Doutorado em Educação). Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, BR-SC, 2004.
- LEWIS, J. Traits, genes, particles and information: re-visiting student's understandings of genetics. **International Journal of Science Education**, v. 26, n. 2, p. 195-206, 2004.
- LEWIS, J.; LEACH, J.; WOOD-ROBINSON, C. All in the genes? Young people's understanding of the nature of genes. **Journal of Biological Education**, v. 34, p.74-79, 2000a.
- LEWIS, J.; LEACH, J.; WOOD-ROBINSON, C. Chromosomes: the missing link – young people's understanding of mitosis, meiosis and fertilization. **Journal of Biological Education**, v. 34, p.189-199, 2000c.
- LEWIS, J.; LEACH, J.; WOOD-ROBINSON, C. What's in a cell? - Young people's understanding of the genetic relationship between cells within an individual. **Journal of Biological Education**, v.34, p.129-132, 2000b.
- LEWIS, J.; LEACH, J.; WOOD-ROBINSON, C. Young people's understanding of the nature of genetic information in the cells of an organism. **Journal of Biological Education**, v. 35, n.1, p.29-35, 2000d.
- LEWIS, J.; WOOD-ROBINSON, C. Genes, chromosomes, cell division and inheritance - do students see any relationship? **International Journal of Science Education**, London, v. 22, n. 2, p. 177-195, 2000.
- LEWIS, R. In search of the human genetic code. **The Scientist**, v.18-20, p.8, 2004.
- LEWONTIN, R.C. **Biology as Ideology: The Doctrine of DNA**. New York: HarperCollins. 1993.
- LIMA, A. C.; PINTON, M. R. G. M.; CHAVES, A. C. L. O entendimento e a imagem de três conceitos: DNA, gene e cromossomo no ensino médio. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - SC, Florianópolis: 2007. **Anais** Florianópolis: ABRAPEC, 2007.
- LINCOLN, Y. e GUBA, E., **Naturalistic Inquire**. Beverly Hills. CA: Sage. 1985.
- LINSTONE, H. A.; TUROFF, M. **The Delphi method: techniques and applications**. Massachusetts: Addison-Wesley, 1975.
- LONGDEN, B. Genetics – are there inherent learn-ing difficulties? **Journal of Biological Education**, v. 16, n. 2, p. 135-140, 1982.
- LOCKE, Karen D. **Grounded theory in management research**. London: Sage Publications, 2001.
- LOPEZ, K. A.; WILLIS, D. G. Descriptive versus interpretive phenomenology: their contributions to nursing knowledge. **Qualitative Health Research**, v. 14, n. 5, p. 726-735, 2004.
- LORENZETTI, L. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Florianópolis: UFSC; 2000. 128p. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina; 2000.

- LORETO E SEPEL. **Programa de incentivo à formação continuada de professores do ensino médio** – Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 2003. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf>. Acesso em: 12 maio 2014.
- MARBACH, A.D.G. Attempting to break the code in student comprehension of genetic concepts. **Journal of Biological Education**, v. 35, n. 4, p.183-189, 2001.
- MARTÍNEZ F.J.M., BOSI M.L.M. Notas para um debate. In: Bosi MLM, Mercado FM, organizadores. **Pesquisa qualitativa de serviços de saúde**. Petrópolis: Vozes; 2004. p. 33-71.
- MARTÍNEZ-GRACIA, M. V.; GIL-QUÍLEZ, M. J.; OSADA, J. Genetic engineering: a matter that requires further refinement in Spanish secondary school textbooks. **International Journal of Science Education**, v. 25, n. 9, p. 1147-1168, 2005.
- MELLO, C. M., MOTOKANE, M. T., TIVELATO, S. L. F. **Ensino de genética: avaliação de uma proposta inovadora**. In: Coletânea do VI Encontro “Perspectivas do ensino de Biologia”. Campinas: UNICAMP, 2000. pp. 376-377.
- MELO, J. R.; CARMO, E. M. Investigações sobre o ensino de Genética e Biologia molecular no ensino médio brasileiro: reflexões sobre as publicações científicas. **Ciência & Educação**, Bahia, v. 15, n. 3, p. 593-611, 2009.
- MEYRICK, J. **The Delphi method and health research**, v. 103, n. 1, p. 7-16, 2003.
- MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa social: teoria método e criatividade**. 15.ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2000.
- MILLS, J.; BONNER, A.; FRANCIS, K. **The development of constructivist Grounded Theory**. **International Journal of Qualitative Methods**, v. 5, n. 1, p. 1-10, 2006a.
- MILLS, J.; BONNER, A.; FRANCIS, K. **Adopting a constructivist approach to Grounded Theory: implications for research design**. **International Journal of Nursing Practice**, v. 12, n. 8, p. 8-13, 2006b
- MONTEIRO, I. B.; AZEVEDO, R. O. M.; REZENDE, M. R. K. (Orgs). **Perspectivas teóricas da aprendizagem no Ensino de Ciências**. Manaus: BK. Editora, 2009.
- MOREIRA, D. A. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- MOREIRA, D. A. pesquisa em Administração: origens, usos e variantes do método fenomenológico. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 26. 2002, Salvador. **Anais** Rio de Janeiro: ANPAD, 2002.
- MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.
- MORENO, P. G. **Desenvolvimento e análise da utilização de um sistema interativo para a aprendizagem de Genética**. 2003. 135p. Dissertação (Ciências Biológicas – Genética) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://servicos.capes.gov.br/capesdw/resumo.html?idtese=200326431001017016P> 1>. Acesso em: 20 jan. 2014.
- MORIN, E. **Ciência com consciência**. 9. ed., Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.
- MORSE, J. M. Approaches to qualitative-quantitative methodological triangulation. **NlrResearch**, v. 40, n. 1, p. 120-123,1991.
- MOSS, L. **What Genes Can't Do**. Cambridge-MA: MIT Press. 2003.

NASCIMENTO, J. F.M. e ROSA, V.L. O vestibular e suas implicações nos programas escolares. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA. EM ENSINO DE CIÊNCIAS,4 Bauru-SP, 2003. **Atas** Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2003.

NASCIMENTO, J.F. de M. **A Genética se Faz Presente no Vestibular da Universidade Federal de Santa Catarina**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, BR-SC, 2003.

NASCIMENTO, T. G. O discurso da divulgação científica no livro didático de ciências: características, adaptações e funções de um texto sobre clonagem. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 2, p. 15-28, 2005.

OLIVEIRA, S. L. de. **Tratado de uma Metodologia científica**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

OMETTO-NASCIMENTO, T. A. et al. A evolução do ensino de genética no nível médio e a engenharia genética. In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 47, 2001, Águas de Lindóia. **Resumos**, SBG – Sociedade Brasileira de Genética, 2001. Disponível em: <<http://sites.netsite.com.br/sbgteste/PDF/47/1137.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2014.

ORCAJO, T. I.; AZNAR, M. M. Solving problems in genetics II: conceptual restructuring. **International Journal of Science Education**, v. 27, n.12, p.1495-1519, 2005.

OYAMA, S. **The Ontogeny of Information: Developmental Systems and Evolution** (2nd Ed). Cambridge: Cambridge University Press. 2000.

PACHECO, A. S. V. Evasão e permanência dos estudantes de um curso de administração do sistema Universidade Aberta do Brasil: uma teoria fundamentada em fatos e na gestão do conhecimento. 298f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

PAIVA, A. L. B., e MARTINS, C. M. de C. (2004). Concepções prévias de alunos de terceiro ano do ensino médio a respeito de temas na área de Genética. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/99/148>. Acesso em: 4 jan.2014.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares para a Educação Básica - Ciências**. Curitiba: SEED, 2006.

PARK R. e BURGESS, E.W. (orgs) **The City. Chicago**: University of Chicago Press. 1921.

PARKER, L. D.; ROFFEY, B. H. Back to the drawing board: revisiting grounded theory and the everyday account's and manager's reality. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**. v. 10, n. 2, p. 212-247.

PARRY, W. **Grounded theory and social process**: A new direction for leadership research. *Leadership Quarterly*, v. 9, n. 1, p. 85-106, Spring 1998.

PARTINGTON, D. Building grounded theories of management action. **British Journal of Management**, v. 11, p. 91-102, 2000.

PAULA, S. R. de. **Ensino e aprendizagem dos processos de divisão celular no Ensino Fundamental**, 113 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Genética e Biologia Evolutiva. 2007.

PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B.; Mediação pedagógica e a formação de conceitos científicos sobre hereditariedade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 10, n. 1, p. 109-132, 2011.

PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; RIBEIRO, A. C. Ensino e aprendizagem de Biologia no Ensino Médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 299-306, 2007.

PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; NUNES, W. M. C. Saber científico e conhecimento espontâneo: opiniões de alunos do Ensino Médio sobre transgênicos. **Ciência e Educação**, v. 14, n. 1, p. 135-146, 2008.

PITOMBO, M.A.; ALMEIDA, A.M.R. e EL-HANI, C.N. **Gene concepts in higher education cell & molecular biology textbooks**. In: Proceedings of the IOSTE INTERNATIONAL MEETING ON CRITICAL ANALYSIS OF SCHOOL SCIENCE TEXTBOOK, University of Tunis, p.855-864, 2007.

RADFORD, A. e BIRD-STEWART, J.A. Teaching genetics in schools. **Journal of Biological Education**, v.16, p.177-180, 1982.

REZNIK, T. **O desenvolvimento do conceito de gene e sua apropriação nos livros didáticos de Biologia**. Dissertação de Mestrado, Fac. de Educação, UFF, Niterói, 1995.

RICHARDS, M.P.M. e PONDER, M. Lay understanding of genetics: a test of hypothesis. **Journal of Medical Genetics**, v.33, p.1032-1036, 1996.

RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1989.

RODRÍGUEZ, B. A., La didáctica de la Genética: revisión bibliográfica. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, p. 397-385, 1995.

ROSA, R. T. N. da. **Do gene à proteína: explorando o GenBank com alunos do ensino médio** 2011.168 f

ROSE, S.; LEWONTIN, R.C. e KAMIN, L.J. **Not in Our Genes: Biology, Ideology and Human Nature**. London: Penguin. 1984.

SAKA, A. et al. A cross-age study of the understanding of three genetic concepts: how do they image the gene, DNA and chromosome? **Journal of Science Education and Technology**, v. 15, n. 2, p. 192-202, 2006.

SANDÍN ESTEBAN, M. P. **Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições**. Tradução Miguel Cabrera. Porto Alegre: AMGH, 2010.

SANTOS, S. R. dos; NÓBREGA, M. M. L da. A Grounded Theory como alternativa metodológica para pesquisa em enfermagem. **Rev. Bras. Enferm.**, Brasília, v.55, n.5, p.575-579, set./out. 2002.

SCHRÖEDER C. S., **Educação a distância e mudança organizacional na escola de administração da UFRGS: uma teoria substantiva**, Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). 252 f. 2013.

SERRANO, G. P. **Investigacion Cualitativa. Retos e Interrogantes**. I Métodos. Madrid Editorial La Muralla, S. A. 1994.

- SHAPIRO, James A. **Mobile DNA and evolution** in the 21st century. *Mobile DNA*, v. 1 n. 4, 2010
- SHTULMAN, A. Qualitative differences between naïve and scientific theories of evolution. **Cognitive Psychology**, v.52, p.170-194, 2006.
- SILVEIRA, L.F. dos S. **Uma Contribuição Para o Ensino de Genética**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica de Porto Alegre, Porto Alegre, BR-RS, 2008.
- SILVEIRA, R. V. M. **Como os estudantes do Ensino Médio relacionam os conceitos de localização e organização do material genético?** 88 p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- SILVÉRIO, L.E.R. **A Resolução de Problemas em Genética Mendeliana**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, BR-SC, 2005.
- SILVERMAN, D. **Interpreting qualitative data**. Newbury Park, CA: Sage. 1993.
- SMITH, M. U. Teaching cell division: student difficulties and teaching recommendation. **Journal of the College Science Teaching**, v. 21, n. 1, p. 28-33, 1991.
- SOLOMON, G. E. A. et al. Like father, like son: Young children's understanding of how and why offspring resemble their parents. **Child Development**, v. 67, p. 151-171, 1996.
- ŠORGO, A.; AMBROŽIČ-DOLINŠEK, J. Knowledge of, attitudes toward, and acceptance of genetically modified organisms among prospective teachers of biology, home economics, and grade school in Slovenia. **Biochemistry and Molecular Biology Education**, v. 38, n. 3 p. 141-150, 2011.
- SPRINGER, K. How a naïve theory of biology is acquired. In M. Seigal e C. C. Peterson (Eds.). **Children's understanding of biology and health**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, p. 45-70. 1999
- STERN, P.N. **Eroding Grounded Theory**. In: MORSE, J., (org.). *Critical Issues in Qualitative Research Methods*. Thousands Oaks, Ca: Sage. 1994.
- STEWART, J. Difficulties experienced by high school students when learning basic mendelian Genetics. **The American Biology Teacher**, vol 2, n. 44, p.731-749, 1982.
- STEWART, J. Student problem solving in high school Genetics. **Science Education**, v.67, p. 523-540, 1983.
- STEWART, J.; HAFNER, R. e DALE, M. Students' alternative views of meiosis. **The American Biology Teacher**, v. 52, p. 228-232, 1990.
- STRAUSS, A. e CORBIN, J.. *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques*. 2 ed. Newbury Park : Sage 1998.
- STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Bases de la investigación cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada**. Medellín: Ed. Universidad de Antioquia, Facultad de Enfermería, 2002. 323p.
- STRAUSS, A.; CORBIN, J. *Basics of qualitative research*. Thousand Lake Daks: Sage Publications,. 267 p. 1990

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada.** (Tradução Luciane de oliveira da Rocha). 2. ed., Porto Alegre: Artmed, 2008. 288p.

STRAUSS, A.L. *Qualitative analysis for social scientist.* Cambridge: Cambridge University Press, 1987.

TAROZZI, M. **O que é a grounded theory: metodologia de pesquisa e de teoria fundamentada nos dados.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

TAROZZI, M.; GRIS, R. e MAZZONI, V. (2006). Phenomenology and Grounded Theory: A dialogue possible? São Francisco: XXV International Human **Science Research Conference** (não publicada).

TASHAKKORI, A., e TEDDLIE, C. **Mixed Methodology: Qualitative approaches.** Thousand Oaks, CA: Sage, 1998.

TEMP. D.S.; CARPILOVSKY, C. K.; GUERRA, L. Cromossomos, genes de DNA: utilização de modelo didático. **Genética na escola.** v.6, n.1, p. 9-11, 2011.

TESCH, R. *Qualitative research: Analysis types and software tools.* New York: Falmer. 1990.

THOMAS, J. Learning about Genes and Evolution through Formal and Informal Education. **Studies in Science Education**, v. 35, p. 59-92, 2000.

THOMSON, N.; STEWART, J. Genetics inquiry: strategies and knowledge geneticists use in solving transmission genetics problems. **Science Education**, v.87, p.161-180, 2003.

TOLMAN, R.R. Difficulties in genetics problem solving. **The American Biology Teacher** v. 44, p. 525-527, 1982.

TRENTINI, M. Relação entre teoria, pesquisa e prática. **Rev.Escola.Enfermagem – USP**, v. 21, n. 2, p. 135-143, São Paulo, ago. 1987.

TRIVELATO, S.L.F. **O ensino de Genética em uma escola de segundo grau.** 355 f. Dissertação (Mestrado em educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo., 1987.

TURNEY, K. The public understanding of genetics – where next? **European Journal of Genetics Society**, v.1, p.5-20, 1995.

TURCINELLI, S. R. et al. A transmissão do conhecimento científico da universidade para a sociedade. In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 47, 2001, Águas de Lindóia. **Resumo**, SBG – Sociedade Brasileira de Genética, 2001. Disponível em: <<http://sites.netsite.com.br/sbgteste/PDF/47/1107.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2014.

USAK, M.; ERDOGAN, M., PROKOP, P., OZEL, M. High school and university students' knowledge and attitudes regarding biotechnology: A Turkish experience. **Biochemistry and Molecular Biology Education**, v. 37, n. 2, p. 123-130, 2009.

VALLE, M. G. A. **argumentação na produção escrita de professores de ciências: implicações para o ensino de Genética.** Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de São Paulo, 2009.

VENVILLE, G.; GRIBBLE, S. J.; DONOVAN, J. Na Exploration of Young Children's Understandings of Genetics Concepts from Ontological and Epistemological Perspectives. **Wiley Periodicals**, 2005.

VENVILLE, G.; TREAGUST, D. F. Exploring conceptual change in genetics using a multidimensional interpretative framework. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 35, n. 9, p. 1031-1055, 1998.

VILAS-BOAS, A. Conceitos errôneos de Genética em livros didáticos do ensino médio. Genética na escola. 2006. Disponível em: <<http://www.geneticanaescola.com.br/ano1vol1/04.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2014.

WOOD-ROBINSON, C. et al. Genética y formación científica: resultados de un proyecto de investigación y implicaciones sobre los programas escolares y la enseñanza. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 1, n. 16, p. 43-61, 1998.

WOOD-ROBINSON, C. Young people's ideas about inheritance and evolution. **Studies in Science Education**, v. 24, p.29-47, 1994.

WOOD-ROBINSON, C., LEWIS, J., LEACH, J. Young people's understanding of the nature of genetic information in the cells of an organism. *Journal of Biological Education*, 35, 29–36, 2000.

WRIGHT, J.; GIOVINAZZO, R. A. Delphi: uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. **Caderno de Pesquisa em Administração**. FIA/FEA/USP: São Paulo, v. 1, n. 12, p. 54-65, 1995.

XAVIER, M. C. F.; FREIRE, A. S.; MORAES, M. O. A Nova (moderna) Biologia e a Genética nos livros didáticos de Biologia no Ensino Médio. **Ciência e Educação**, v. 12, n. 3, p. 275-289, 2006.

YOUNG, H. D. **Física I**. 12 ed. São Paulo: 2008.

APÊNDICES

APÊNDICE A: Transcrições de todas as 17 entrevistas de professores e alunos que participaram dessa pesquisa¹¹.

Entrevistado 01

1. O que nós poderíamos fazer para melhorar a compreensão do ensino e aprendizagem da disciplina Genética Molecular?

Deixa eu ver..pra melhor..além disso que eu falei. O professor conseguir usar uma linguagem...eventos para consegui chegar ao aluno, fazer visualizar aquele conteúdo, aquelas ideias... pra não ficar uma coisa tão formal...tão difícil de entender...acho que uma imagem também é muito legal. Porque em Genética Molecular trabalha com coisas microscópicas que não dá pra ver...não tem como visualizar, então, trabalhar com essas imagens ..trabalhar como funciona na mente do aluno...como ele imagina que aconteça os processos genéticos...se o professor consegui trabalhar nesse sentido, de fazer o aluno perceber, visualizar esses mecanismos..vai melhorar bastante o ensino da Genética.

Entrevistado 02

1. O que nós poderíamos fazer para melhorar a compreensão do ensino e aprendizagem da disciplina Genética Molecular?

Eu acho que já respondi...praticamente...claro... fazer tudo isso que eu já falei... revisar com os alunos, passar mais exercícios, corrigir os exercícios, corrigir as provas também porque as vezes a gente tem muita dúvida na prova que a gente fez...não sabe se está certa ou errada e o professor passa para outro assunto...nem corrigi a prova e a gente fica sem saber e aí já não aprende!

Entrevistado 03

1. O que nós poderíamos fazer para melhorar a compreensão do ensino e aprendizagem da disciplina Genética Molecular?

É... como eu falei, o professor deveria trazer mais recurso para a sala de aula...fazer mais...sei lá...sair um pouco do quadro, sair um pouco das aulas expositivas...dos slides,..de repente,

¹¹ As entrevistas foram transcritas nesta tese de forma “Ipsis litteris”, isto é, de maneira literal e de acordo com a fala dos entrevistados.

vamos para o laboratório...criar alguma coisa ou trazer... se a instituição não tem...alguma coisa pra estudar a Genética, de repente trazer de fora...fazer parceria com outras universidades...vamos trazer vídeos...se não tiver no laboratório...de repente podemos tá vendo vídeos para compreender melhor. Eu acredito que seja isso, se tivesse mais didática e visualização a Genética em cima disso, facilitaria um pouco...a Genética por ser uma matéria muito extensa e se o professor ficar só falando...falando...o aluno cria mais dificuldade para ele visualizar e compreender...fica só nos livros....não é legal. Eu acredito que seja isso!

Entrevistado 04

1. O que nós poderíamos fazer para melhorar a compreensão do ensino e aprendizagem da disciplina Genética Molecular?

Bom, eu acho que devia ter mais aula interativa...com animações...técnica de laboratórios...nem digo laboratório porque é um pouco mais difícil né!.

Mais interativo...mais animações, por exemplo um assunto de transcrição e replicação, em vez de pôr uma imagem parada...pôr uma imagem animada... onde eu vou ver todos os processos que acontecem ao mesmo tempo... porque quando é um assunto muito complexo que envolve muitas coisas ao mesmo tempo é melhor ver animação...eu até busco isso na internet, mais tendo o professor explicando isso, fica muito mais fácil.

Entrevistado 05

1. O que nós poderíamos fazer para melhorar a compreensão do ensino e aprendizagem da disciplina Genética Molecular?

Ah!!!! Eu acredito que seja...ah... a dificuldade que os alunos tem de ...é...porque a Genética Molecular pelo menos pra mim é coisa muito abstrata...tudo eu tenho que imaginar...imaginar que um DNA tá se duplicando...imaginar que um RNA mensageiro está se transportando...então a dificuldade maior é essa...trazer pra si o que tá no papel...né...de compreender o que tá acontecendo.

Entrevistado 06

1. O que nós poderíamos fazer para melhorar a compreensão do ensino e aprendizagem da disciplina Genética Molecular?

Eu acho que é de enxergar...de manter o contato...eu creio que é isso. Aqui o pessoal já tem um certo receio, então, quando o professor começa a dar a aula...ah!...essa matéria é chata...não sei o que...essa matéria todo mundo reprova...então todo mundo quando começa a aula já está com medo. Então, todo mundo já está com medo...é mais uma barreira dos alunos.

Entrevistado 07

1. O que nós poderíamos fazer para melhorar a compreensão do ensino e aprendizagem da disciplina Genética Molecular?

Eu acho que facilitaria resolver mais exercícios junto com os alunos ou pelo menos fazer a correção...ajudaria muito!

É questão de ler, tentar entender e voltar... tirar a dúvida com o professor...porque é bastante detalhes...então, acho que uma metodologia específica faria você entender completamente...de uma forma mais real...mas eu acho que se você praticar...fazer exercícios...esquemas...desenhos...isso já ajudaria bastante.

Entrevistado 08

1. O que nós poderíamos fazer para melhorar a compreensão do ensino e aprendizagem da disciplina Genética Molecular?

É uma disciplina bem...não é que seja complicada...mas requer muita imaginação...eu acho que poderia apresentar vídeo...algo que possamos visualizar... porque só falando...falando...a gente fica voando...então...vídeo ajudaria...mais exercício e também o momento de tira duvida...em outro tempo...outro momento...porque na sala fica meio intimidado...um reforço.

Entrevistado 09

1. O que nós poderíamos fazer para melhorar a compreensão do ensino e aprendizagem da disciplina Genética Molecular?

Eu acho que o assunto em si não é muito complicado...é mais do imaginário...não é uma coisa que consegue ver...como Ecologia que consegue ver a imagem...não é uma coisa palpável. Eu acho que se conseguisse trazer para uma realidade...se conseguisse enxergar aqui...seria muito mais fácil! Como por exemplo, fazer muito mais aulas de laboratório, coisa que a gente não tem aqui no IFAM. Seria muito mais fácil...ajudaria a gente enxergar e a compreender a função do processo.

Entrevistado 10

1. O que nós poderíamos fazer para melhorar a compreensão do ensino e aprendizagem da disciplina Genética Molecular?

Talvez fosse sair mais da teoria...porque muita teoria fica meio voando...porque vendo...fica mais fácil...talvez mais aulas práticas fica mais fácil aprender...acho que é isso!! Tem que imaginar o que acontece...fica muito distante!!!

Entrevistado 11

1. O que nós poderíamos fazer para melhorar a compreensão do ensino e aprendizagem da disciplina Genética Molecular?

Primeiramente, a disciplina é muito complexa e complicada...e só aula expositiva não é suficiente...e é o que a gente tem hoje. Eu acredito que...é...quando eu procuro estudar fora de sala de aula...eu vou muito procurar vídeo...que sempre tem um esqueminha e tal...isso me ajudou muito!

Outra coisa que poderia ter para a compreensão...além da aula...acho que o professor deveria pegar mais com a gente...corrigir mais os exercícios...acho que o segredo está aí...do professor está junto...conversando...debatendo...não só na aula...porque na aula nós estamos vendo pela primeira vez...aí a gente vai perguntando...algumas coisas que temos dúvidas e a partir daí dá para tirar mais dúvida...debater.

Entrevistado 12

1. O que nós poderíamos fazer para melhorar a compreensão do ensino e aprendizagem da disciplina Genética Molecular?

Olha...eu acho que... o que o professor faz em sala...tanto os slides...como a explicação são suficientes para que o aluno tenha um bom rendimento. Todas as Genéticas que estudei aqui no IFAM, não tive problema com nenhuma delas... foi com o mesmo professor...a mesma metodologia...e eu não entendo o porquê do problema da Genética...especificamente Molecular.

É assunto que eu gosto...mais que tem suas peculiaridades...mais é assim...pra melhor...tudo que ele faz...já consegue...pelo menos...

E os alunos que tem mais dificuldade...deveriam estudar mais em casa...aí tá a chave...porque se você não estuda em casa...não tem professor que faz milagre...mais, aqueles

que têm dificuldade...é o estudo dirigido...mas tem que estudar previamente...se não...não ainda nada!.

Entrevistado 13

1. O que nós poderíamos fazer para melhorar a compreensão do ensino e aprendizagem da disciplina Genética Molecular?

É...eu vou por mim...é...eu sinto muita dificuldade...é...é...quando o professor fala sim...tem que imaginar...o assunto de Genética Molecular é muito complexo. É sem noção o professor manda imaginar...deveria trabalhar vídeos...artigos...entendeu...realmente associar...fica muito vago ver somente figuras no livros...ou apenas ler sobre o assunto. Entendeu?

Entrevistado 14

1. O que nós poderíamos fazer para melhorar a compreensão do ensino e aprendizagem da disciplina Genética Molecular?

Bom...por parte dos alunos...eu acho que como é uma matéria que demanda muito conteúdo...muito conhecimento de conteúdo...exercício e estudo mesmo. A dificuldade que vejo nas nossas aulas...tá mais relacionada com o professor e não na matéria...por ele não ser tão flexível e por ele não ser tão bom em formular questões...ele deixa as questões ambíguas.

Entrevistado 15

1. O que nós poderíamos fazer para melhorar a compreensão do ensino e aprendizagem da disciplina Genética Molecular?

Eu acho que deveria botar...assim...artigos, vídeos, revistas...porque o professor só usa Datashow...e pelo menos pra mim...é muito cansativo...tem coisa que ele fala e eu não consigo visualizar. Ver realmente como o processo acontece.

Entrevistado 16

1. O que nós poderíamos fazer para melhorar a compreensão do ensino e aprendizagem da disciplina Genética Molecular?

É assim, fazer uma explicação previa do que vai ser estudado...porque se torna mais repetitivo...e faz com que aprenda. Então, pra mim...quando utiliza o quadro e os slides...é uma forma de fixação. Eu aprendo bastante.

E também a dinâmica do professor e aluno na resolução de exercícios.

Entrevistado 17

1. O que nós poderíamos fazer para melhorar a compreensão do ensino e aprendizagem da disciplina Genética Molecular?

Eu acredito que até na mudança dos termos...uma coisa mais didática...essas coisas muito técnicas...acho que se mudasse a linguagem...ajudaria bastante e o uso de figuras para ilustrar as aulas.

APÊNDICE B: Quadros demonstrativos dos códigos descritivos agrupados para formarem subcategorias emergentes¹²

Quadro 21 - Códigos descritivos agrupados do entrevistado 5 com características para formarem subcategorias emergentes.

Entrevistado 5
Reagrupando os códigos
Duvidando do conteúdo
Intensificando a dúvida
Entendendo a complexidade do assunto
Pensando no processo
Imaginando o processo

Quadro 22 - Códigos descritivos agrupados do entrevistado 6 com características para formarem subcategorias emergentes.

Entrevistado 6
Mantendo a aproximação ao conteúdo
Interagindo com o conteúdo
Impedimento na compreensão
Receio de aula

Quadro 23 - Códigos descritivos agrupados do entrevistado 7 com características para formarem subcategorias emergentes.

Entrevistado 7
Resolvendo os exercícios
Entendendo o conteúdo
Estudando a disciplina
Exercitando o conteúdo

Quadro 24 - Códigos descritivos agrupados do entrevistado 8 com características para formarem subcategorias emergentes.

Entrevistado 8
Refletindo sobre a disciplina
Imaginando o conteúdo
Alternando as aulas
Diferenciando as aulas
Perguntando sobre o conteúdo

¹² Agrupamento dois (consta dos entrevistados: 5,6,7,7,8,9); agrupamento três (consta dos entrevistados: 10,11,12,13) e agrupamento quatro (consta dos entrevistados: 14,15,16,17).

Quadro 25 - Códigos descritivos agrupados do entrevistado 9 com características para formarem subcategorias emergentes.

Entrevistado 9
Refletindo sobre o conteúdo
Imaginando o conteúdo
Pensando na forma de ensinar
Visualizando o conteúdo

Quadro 26 - Códigos descritivos agrupados do entrevistado 10 com características para formarem subcategorias emergentes.

Entrevistado 10
Praticando o conteúdo
Praticando as aulas em laboratório
Imaginando as aulas

Quadro 27 - Códigos descritivos agrupados do entrevistado 11 com características para formarem subcategorias emergentes.

Entrevistado 11
Alternando as aulas
Procurando alternativas para estudar
Debatendo sobre o assunto
Perguntando sobre o assunto
Entendendo o conteúdo

Quadro 28 - Códigos descritivos agrupados do entrevistado 12 com características para formarem subcategorias emergentes.

Entrevistado 12
Aceitando o tipo de aula
Professor explicando a aula com suficiência
Tendo um bom rendimento
Estudando com mais intensidade
Estudando em casa

Quadro 29 - Códigos descritivos agrupados do entrevistado 13 com características para formarem subcategorias emergentes.

Entrevistado 13
Complexidade do conteúdo
Não compreendendo o conteúdo
Dificuldade ao estudar em livros
Lendo o assunto para entendê-lo

Quadro 30 - Códigos descritivos agrupados do entrevistado 14 com características para formarem subcategorias emergentes.

Entrevistado 14
Inflexibilidade do professor
Matéria difícil
Formulando questões ambíguas

Quadro 31 - Códigos descritivos agrupados do entrevistado 15 com características para formarem subcategorias emergentes.

Entrevistado 15
Definindo métodos alternativos
Diversificando as aulas
Aulas repetitivas
Compreendendo com dificuldade o processo

Quadro 32 - Códigos descritivos agrupados do entrevistado 16 com características para formarem subcategorias emergentes.

Entrevistado 16
Repetindo o conteúdo para facilitar a aprendizagem
Utilizando o quadro branco
Fixando o conteúdo

Quadro 33 - Códigos descritivos agrupados do entrevistado 17 com características para formarem subcategorias emergentes.

Entrevistado 17
Mudando o estilo de aula
Alternando as aulas
Modificando a maneira de dar aula
Transformando a linguagem técnica

Quadro 34 – Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 5.

Entrevistado 5	Subcategorias Emergentes
Duvidando do conteúdo	Analisando a complexidade do assunto
Intensificando a dúvida	
Entendendo a complexidade do assunto	
Pensando no processo	
Imaginando o processo	

Quadro 35 - Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 6.

Entrevistado 6	Subcategorias Emergentes
Mantendo a aproximação ao conteúdo	Interagindo com o conteúdo
Interagindo com o conteúdo	
Impedimento na compreensão	
Receio de aula	

Quadro 36 - Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 7.

Entrevistado 7	Subcategorias Emergentes
Resolvendo os exercícios	Compreendendo o conteúdo
Entendendo o conteúdo	
Estudando a disciplina	
Exercitando o conteúdo	

Quadro 37 - Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 8.

Entrevistado 8	Subcategorias Emergentes
Refletindo sobre a disciplina	Alternando o método de ensino
Imaginando o conteúdo	
Alternando as aulas	
Diferenciando as aulas	
Perguntando sobre o conteúdo	

Quadro 38 - Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 9.

Entrevistado 9	Subcategorias Emergentes
Refletindo sobre o conteúdo	Refletindo sobre a forma de ensinar
Imaginando o conteúdo	
Pensando na forma de ensinar	
Visualizando o conteúdo	

Quadro 39 - Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 10.

Entrevistado 10	Subcategorias Emergentes
Praticando o conteúdo	Aulas diferenciadas para ensinar
Praticando as aulas em laboratório	
Imaginando as aulas	

Quadro 40 - Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 11.

Entrevistado 11	Subcategorias Emergentes
Alternando as aulas	Procurando alternativas para estudar
Procurando alternativas para estudar	
Debatendo sobre o assunto	
Perguntando sobre o assunto	
Entendendo o conteúdo	

Quadro 41 - Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 12.

Entrevistado 12	Subcategorias Emergentes
Aceitando o tipo de aula	Estudando com mais intensidade
Professor explicando a aula com suficiência	
Tendo um bom rendimento	
Estudando com mais intensidade	
Estudando em casa	

Quadro 42 - Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 13.

Entrevistado 13	Subcategorias Emergentes
Complexidade do conteúdo	Incompreensão do conteúdo
Não compreendendo o conteúdo	
Dificuldade ao estudar em livros	
Lendo o assunto para entendê-lo	

Quadro 43 - Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 14.

Entrevistado 14	Subcategorias Emergentes
Inflexibilidade do professor	Formulando questões ambíguas
Matéria difícil	
Formulando questões ambíguas	

Quadro 44 - Quadro demonstrativo do entrevistado 15: Seus códigos e suas subcategorias emergentes.

Entrevistado 15	Subcategorias Emergentes
Definindo métodos alternativos	Diversificando as aulas
Diversificando as aulas	
Aulas repetitivas	
Compreendendo com dificuldade o processo	

Quadro 45 - Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 16.

Entrevistado 16	Subcategorias Emergentes
Repetindo o conteúdo para facilitar a aprendizagem	Refletindo o conteúdo para facilitar a aprendizagem
Utilizando o quadro branco	
Fixando o conteúdo	

Quadro 46 - Códigos e subcategorias emergentes do entrevistado 17.

Entrevistado 17	Subcategorias Emergentes
Mudando o estilo de aula	Mudando o estilo de aula
Alternando as aulas	
Modificando a maneira de dar aula	
Transformando a linguagem técnica	

APÊDICE C: Organização hierárquica entre as subcategorias e seus ramos.

Figura 7 - Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 5) e suas emersões a partir do conjunto de códigos.

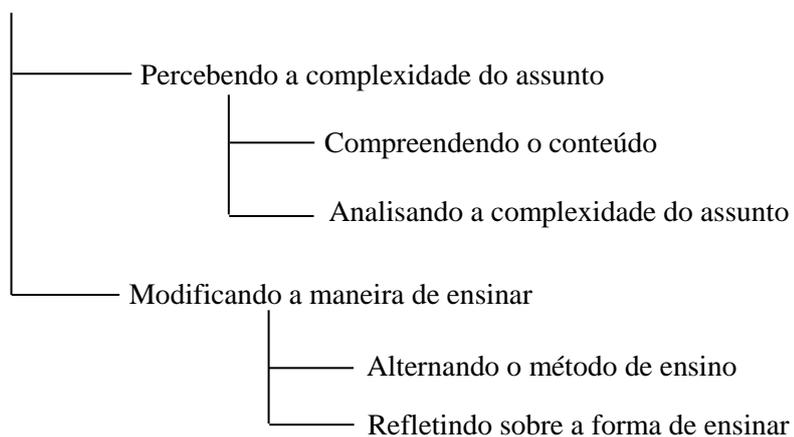


Figura 8 - Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 6) a partir do conjunto de códigos.

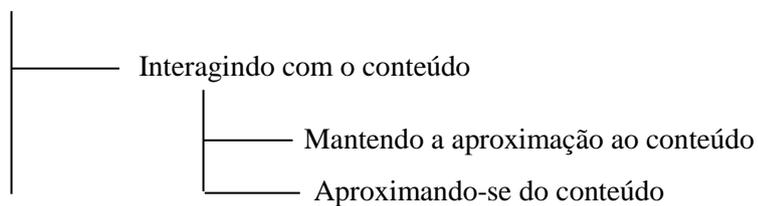


Figura 9 - Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 7) a partir do conjunto de códigos.

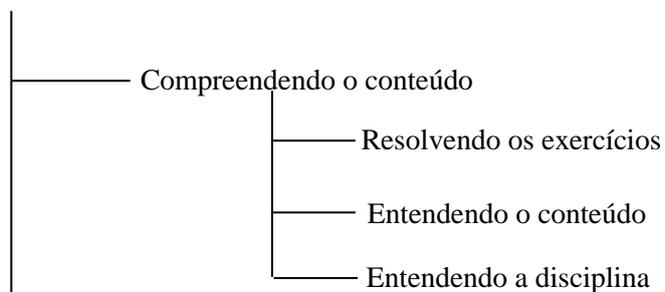


Figura 10 - Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 8) a partir do conjunto de códigos.

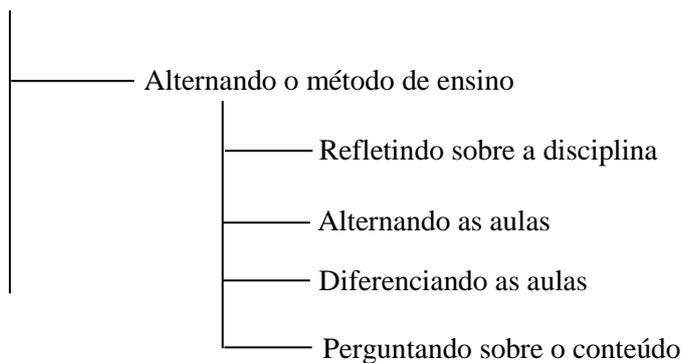


Figura 11 - Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 9) a partir do conjunto de códigos.

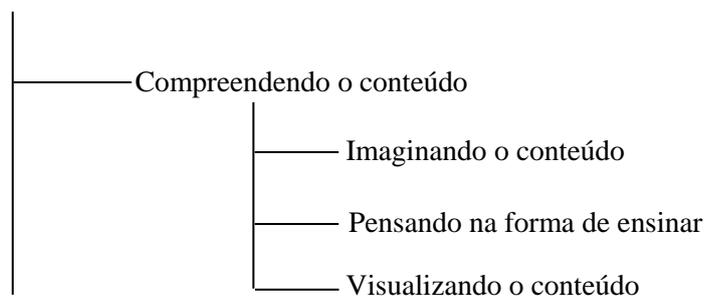


Figura 12 - Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 10) a partir do conjunto de códigos.

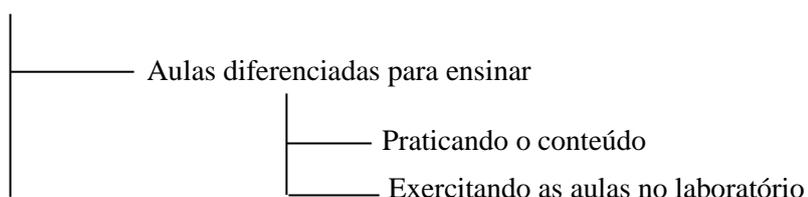


Figura 13 - Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 11) a partir do conjunto de códigos.

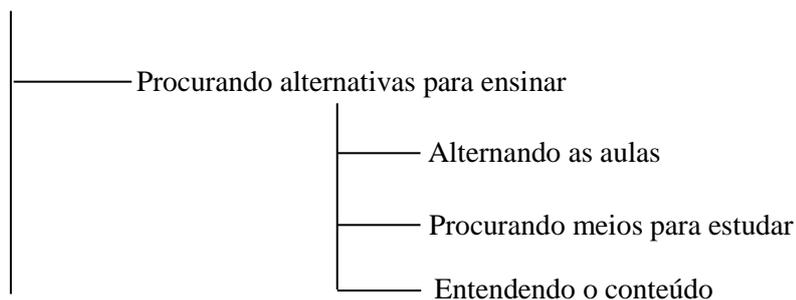


Figura 14 - Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 12) a partir do conjunto de códigos.

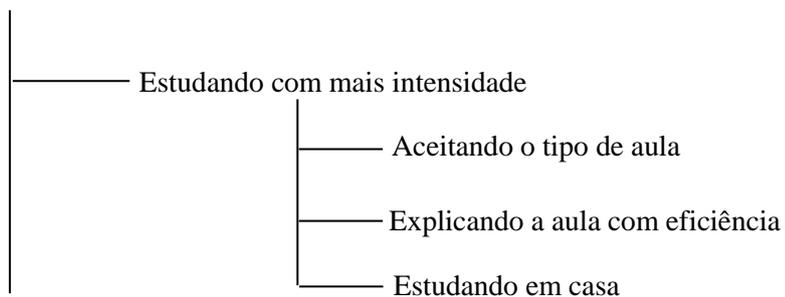


Figura 15- Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 13) a partir do conjunto de códigos.

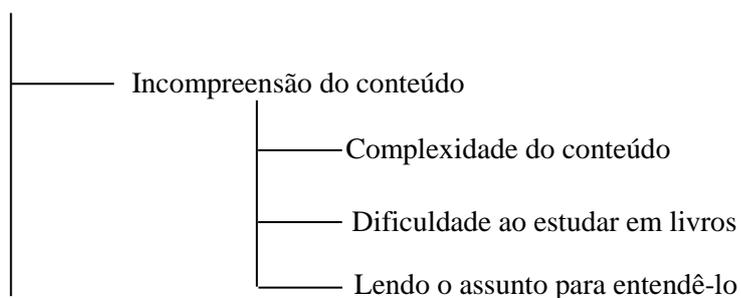


Figura 16 - Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 14) a partir do conjunto de códigos.

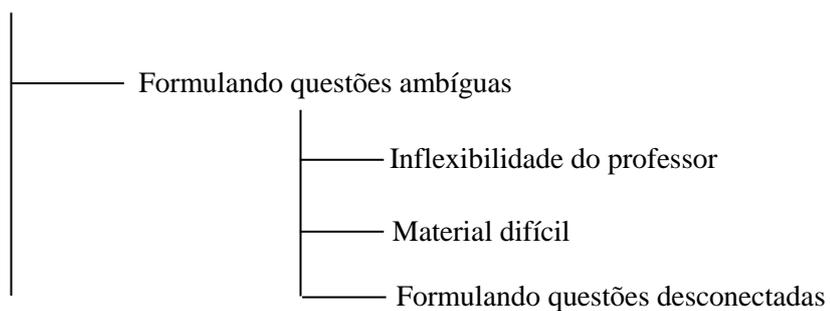


Figura 17 - Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 15) a partir do conjunto de códigos.

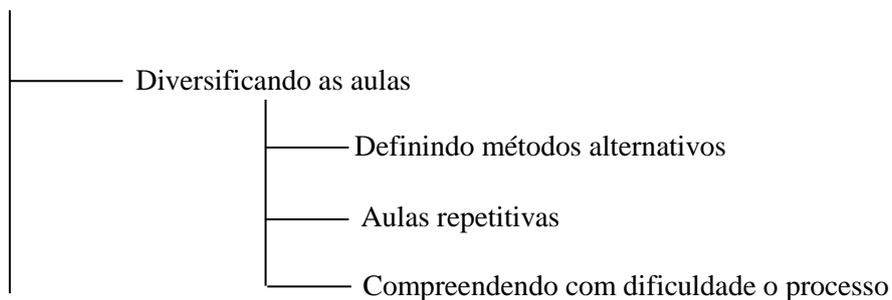


Figura 18 - Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 16) a partir do conjunto de códigos.

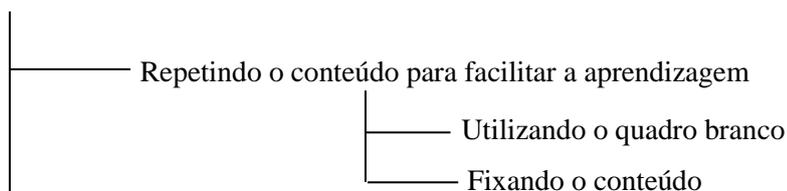
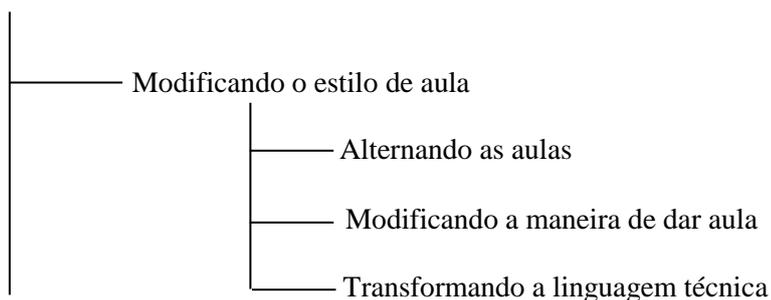


Figura 19 - Relação hierárquica das subcategorias e categorias (do entrevistado 17) a partir do conjunto de códigos.



APÊNDICE D: Enquete para a segunda rodada do Método Delphi

Estimado colega!

Estou enviando para a vossa senhoria um texto preparado por mim para orientá-lo em função do trabalho feito na preparação do relatório da minha tese. Para isso gostaria que o senhor pudesse responder, marcando com um X na tabela abaixo, o seu critério avaliativo relacionado com cada indicador.

Indicadores* a utilizar:

Indicador 1: Bastante Relevante (BR)

Indicador 2: Relevante (R)

Indicador 3: Pouco Relevante (PR)

Indicador 4: Ruim (R)

Indicador 5: Não Relevante (NR)

Tabela – 6: Avaliação do experto 1 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva

Nº Indicadores*	BR	R	PR	R	NR
1	X				
2		X			
3	X				
4	X				
5	X				

Tabela – 7: Avaliação do experto 2 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva

Nº Indicadores*	BR	R	PR	R	NR
1		X			
2	X				
3		X			
4	X				
5	X				

Tabela – 8: Avaliação do experto 3 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva

Nº Indicadores*	BR	R	PR	R	NR
1	X	X			
2		X			
3	X				
4	X				
5	X				

Tabela – 9: Avaliação do experto 4 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva

Nº Indicadores*	BR	R	PR	R	NR
1	X				
2	X				
3	X				
4	X				
5		X			

Tabela – 10: Avaliação do experto 5 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva

Nº Indicadores*	BR	R	PR	R	NR
1		X			
2	X				
3	X				
4	X				
5	X				

Tabela – 11: Avaliação do experto 6 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva

Nº Indicadores*	BR	R	PR	R	NR
1	X				
2			X		
3	X				
4		X			
5	X				

Tabela – 12: Avaliação do experto 7 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva

Nº Indicadores*	BR	R	PR	R	NR
1		X			
2		X			
3		X			
4	X				
5	X				

Tabela – 13: Avaliação do experto 8 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva

Nº Indicadores*	BR	R	PR	R	NR
1	X				
2	X				
3		X			
4		X			
5	X				

Tabela – 14: Avaliação do experto 9 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva

Nº Indicadores*	BR	R	PR	R	NR
1	X				
2	X				
3	X				
4	X				
5	X				

Tabela – 15: Avaliação do experto 10 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva

Nº Indicadores*	BR	R	PR	R	NR
1		X			
2		X			
3		X			
4		X			
5		X			

Tabela – 16: Avaliação do experto 11 sobre os 5 indicadores referente à Teoria Substantiva

Nº Indicadores*	BR	R	PR	R	NR
1	X				
2	X				
3	X				
4	X				
5		X			

Texto para análise pelos expertos

Análise sistêmica do processo ensino aprendizagem de Genética à luz da Teoria Fundamentada

A Genética é um campo de estudo que permeia questões educacionais, morais, tecnológicas e de saúde. Alguns autores afirmam que há mais de duas décadas os professores já apresentavam e ainda vêm demonstrando preocupação com o ensino de Genética, o que tem levado à procura por metodologias que facilitem o ensino desta disciplina.

No entanto, o que se percebe é que a Genética veiculada nas escolas, na maioria das vezes, é abordada como um produto acabado e inquestionável, isto é, sustentada apenas na transmissão de informações e na apresentação de conceitos e fenômenos.

Essa afirmação acima é perceptível na argumentação de Nascimento (2003) quando afirma que os conteúdos de Genética, apesar de atrair a atenção dos alunos, não são compreendidos por diferentes motivos: vocabulário muito específico, excesso de termos técnicos, apresentação apenas cognitiva e criação de barreiras para o aprendizado pela falta de interação entre professores e estudantes. Além disso, segundo Silveira (2008), o ensino de Genética envolve o contato dos alunos com inúmeros conceitos que, muitas vezes, são bastante conflitantes com as explicações construídas pelo senso comum sobre os fenômenos genéticos.

As dificuldades dos alunos com a linguagem da Genética são, em particular, referidas e atribuídas ao fato dela ser uma área caracterizada por um vasto e complexo vocabulário, onde os alunos mostram muitas vezes dificuldades em compreender e diferenciar os conceitos envolvidos. Além disso, as próprias expressões matemáticas usadas neste contexto são, muitas vezes, alvo de confusões com os alunos, até por que os símbolos respectivos nem sempre são usados consistentemente por professores e autores de livros didáticos.

A expectativa é a de que os conceitos necessários para a compreensão dos novos rumos da Genética sejam adquiridos na sala de aula, por meio de práticas que contemplem a investigação científica e o estudo dos problemas atuais para discussão dos aspectos éticos a eles relacionados. De acordo com Lorenzetti (2000), para se posicionar diante dos questionamentos fornecidos pelos avanços científicos e tecnológicos da Genética, os cidadãos dependem de uma base de conhecimento, que deve ser fornecida na escola, na educação

científica. A capacidade de entender tais debates é hoje tão importante quanto o saber ler e escrever.

Assim, acredita-se que para se entender os conteúdos genéticos, faz-se necessário que sejam ultrapassados os fatores limitantes na atividade pedagógica que são: a abordagem fragmentada e descontextualizada dos tópicos, o livro didático como único recurso didático-metodológico e o estudo da Genética mendeliana em detrimento da Genética moderna. Tal superação pode estar associada a uma dinâmica de aula capaz de estimular o interesse dos alunos, de instigá-los a resolver os problemas que devem emergir das próprias atividades, organizadas e orientadas pelo professor para a compreensão de um conceito e dos procedimentos envolvidos. Desta forma, irá ser proporcionado o confronto entre as concepções dos alunos e os conceitos científicos no assunto que está sendo tratado e a possibilidade também da inserção de temáticas atuais (JUSTINA, 2001).

Portanto, é imprescindível buscar alternativas, meios, estratégias e recursos didático-pedagógicos que possam cada vez mais facilitar o processo ensino aprendizagem dessa disciplina. Diante disso, algumas inquietações surgiram a partir de nossa prática docente e uma delas é a angústia que sente-se ao ministrar a disciplina Genética no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (LCB) para os alunos do Instituto Federal do Amazonas (IFAM).

No início de cada período letivo, aflige-nos ao ministrar tal disciplina, pois verifica-se que a grande maioria dos alunos do Curso de Licenciaturas em Ciências Biológicas não consegue relacionar, interpretar, analisar, discutir e recriar o conhecimento que é aprendido em sala de aula. Essa condição arrasta-se continuamente por vários e longos anos, com um nível de repetência e reprovação cada vez mais crescente na disciplina.

Constatou-se, consultando o Q- Acadêmico (software responsável por todas as atividades didático-pedagógicas do IFAM) que, de todas as disciplinas oferecidas no curso de LCB, aquela com maior nível de reprovação é a Genética Molecular.

Assim, diante de tal panorama, investigou-se como uma teoria substantiva pode ser construída para contribuir com o processo ensino aprendizagem de Genética no Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Amazonas (IFAM). Acredita-se que o desenvolvimento de uma teoria substantiva, tendo como pressuposto a Teoria Fundamentada, poderá contribuir para o processo ensino aprendizagem de Genética no referido curso.

Os métodos da Teoria Substantiva se baseiam em diretrizes sistemáticas, ainda que flexíveis, para coletar e analisar os dados visando à construção de teorias fundamentadas nos próprios dados. Dessa forma, os dados (que podem-se chamar de indicadores) obtidos nesse trabalho (transcrições, códigos, subcategorias, categorias e categoria central) formaram a base para a construção de nossa teoria.

Nesse estudo se utilizou a pesquisa qualitativa, pois segundo Sandín Esteban (2010, p.127) a pesquisa qualitativa “é uma atividade sistemática orientada à compreensão em profundidade de fenômenos educativos e sociais, à transformação de práticas e cenários socioeducativos, à tomada de decisões e também ao descobrimento e desenvolvimento de um corpo organizado de conhecimentos”. Os participantes dessa pesquisa foram os alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (LCB) do Instituto Federal do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Centro, que frequentam o 5º período do Curso de LCB (ano 2013), turno vespertino, num total de 14 alunos, sendo aproximadamente 08 alunas e 06 alunos numa faixa etária entre 19 a 23 anos e mais três professores que trabalham com a disciplina Genética.

A coleta de dados se deu através da entrevista semiestruturada, pois se acredita que a mesma possibilita um espaço maior aos informantes para responderem e/ou falarem o que é importante para eles. Na Teoria Fundamentada, a entrevista é um dos instrumentos principais da pesquisa qualitativa (GUBRIUM; HOLSTEIN, 2011), assumindo algumas conotações particulares. Os dados verbais que provêm dos participantes são, de fato, os que melhor exprimem o que é importante para eles e dão conta diretamente dos processos em ato. Além disso, as entrevistas semiestruturadas consentem formular perguntas cada vez mais focalizadas, acompanhando o emergir da teoria e a delimitação do campo de pesquisa.

As entrevistas realizadas oralmente foram armazenadas em gravador digital de voz, transcritas após cada entrevista e seguidas de análise, com o propósito de processar a coleta de dados, a análise e a comparação simultânea, conforme prevê o método em questão. Seguindo as recomendações de Strauss e Corbin (1990) sobre as dificuldades que os neófitos sentem ao se utilizar a Teoria Fundamentada, fez-se então, inicialmente, a análise das quatro primeiras transcrições para nos familiarizar com este método. Acredita-se que as primeiras análises foram fundamentais, já que a partir delas se aprimorou o método para as análises das demais transcrições. Dessa forma se organizou a análise em quatro agrupamentos. O primeiro agrupamento consistiu na análise das quatro primeiras transcrições. O segundo agrupamento consistiu na análise de cinco transcrições, o terceiro agrupamento se utilizou quatro de

transcrições e no último agrupamento se analisou também quatro transcrições. Strauss e Corbin (1990) afirmam que o pesquisador ao se trabalhar com Teoria Fundamentada deverá ter certo nível de experiência e maturidade para utilizar mecanismos de codificação e categorização, pois estes são elementos fundamentais. Assim, a análise das quatro primeiras transcrições ofereceu uma boa base para as análises posteriores.

Iniciou-se, então, nossos estudos analisando as primeiras transcrições (os dados) e começou-se a separar, classificar e sintetizar esses dados por meio da codificação analítica (aberta, axial e seletiva), com questionamentos e comparações sucessivas, pois esses mecanismos nos tiram do nível meramente descritivo, nos inserindo para um nível mais analítico e teórico. Ao estabelecermos comparações, a nossa compreensão analítica dos dados começou a ganhar forma. Agrupou-se os primeiros códigos, observando àqueles que já se apresentavam inicialmente como subcategorias emergentes, isto é, códigos com capacidade de agrupar uma grande quantidade de códigos brutos. Conforme se prosseguiu, nossas subcategorias emergentes não apenas coalescem (juntam-se), mas também tornam-se sistematizadas através de agrupamentos hierárquicos. Agrupou-se as subcategorias, em termos de propriedades e dimensões e obteve-se, assim, as primeiras categorias analíticas. No primeiro agrupamento, obteve-se duas categorias que são: “Procurando o entendimento do assunto e Reorientando a prática docente”. No segundo agrupamento, obteve-se: “Percebendo a complexidade do conteúdo” e “Modificando a maneira de ensinar”; para o agrupamento três: “Diversificando as aulas para facilitar o entendimento” e para o agrupamento quatro: “Modificando o estilo de aula”.

Em seguida, todas as categorias foram analisadas, refletidas, sistematizadas, interconectadas, na qual encontrou-se o fenômeno central, que foi a categoria central.

A categoria central (*core category*) é aquela que representa o conceito organizador principal de uma área de pesquisa que pode ser identificado indutivamente, procedendo no trabalho de hierarquização das categorias derivadas dos dados. Portanto, a categoria central emergida forma o pivô ou o principal tema ao redor do qual todas as categorias giram. Ela, além do poder de agregação (isto é, reunir o maior número possível de categorias), entre todas é aquela que tem maior poder explanatório. Dessa forma, se nenhum conceito existente parece responder à questão proposta, então deve-se usar o conceito mais amplo. Assim, decidiu-se conceitualizar como categoria central a categoria “Reorientando a prática docente”.

Strauss e Corbin (2009) orientam que seja interessante que as categorias obtidas não fiquem soltas, como uma lista qualquer. Eles sugerem que elabore um texto dissertativo

fazendo as conexões entre as categorias analisadas. Segue abaixo um pequeno texto que comenta, mesmo que indiretamente, sobre as cinco categorias e a categoria principal.

“O ensino de genética tem apresentado resultados preocupantes, sobretudo no que diz respeito à aprendizagem dos alunos. São muitos os fatores responsáveis que levam a uma baixa aprendizagem, entre eles destaca-se: a atribuição ao fato do vocabulário na área da Genética ser amplo, complexo, muito específico e, somando-se a este fato, a dificuldade para a compreensão e diferenciação dos conceitos envolvidos, entre outros.

Ainda, no que diz respeito ao ensino de Genética, nota-se uma certa frequência de conflitos entre os conceitos abordados em sala de aula e os mesmos conceitos aprendidos anteriormente. Assim, por meio de atividades lúdicas pedagógicas (recursos alternativos) é possível desenvolver o senso de organização, o espírito crítico e competitivo, o respeito mútuo e a fixação do conteúdo com maior facilidade. A utilização de jogos, por exemplo, é uma boa ferramenta pedagógica para auxiliar na exposição e/ou fixação dos diversos assuntos abordados durante as aulas. Portanto, metodologias alternativas podem servir de estratégias para o ensino de Genética

No entanto, os conhecimentos na área de Genética são de natureza interdisciplinar e apresentam relação direta com o contexto social contemporâneo. A sociedade necessita ter acesso aos conhecimentos científicos desta área para que possa se engajar em um debate informado sobre o futuro das pesquisas em Genética e como sua aplicação pode afetar a saúde humana e o ambiente. Em função disso, cabe ao conhecimento escolar, especificamente no ensino de Genética, o debate sobre essas questões.

Dessa forma, é importante utilizar mecanismos que facilitem o aprendizado dessas questões levantadas acima. Uma das estratégias é procurar passar o conhecimento por meio de algum instrumento em que o aluno sinta prazer em realizá-la.

Muitos autores são enfáticos ao afirmar que alternativas diferenciadas podem facilitar a aprendizagem de Genética. Modificações das aulas pré-estabelecidas e engessadas por aulas dinâmicas, a abordagem diferenciada, e um acompanhamento contínuo, são fatores essenciais para a aprendizagem de Genética. Portanto, cabe ao professor, mais especificamente de Genética, rever (reorientar) suas práticas pedagógicas no sentido de facilitar o processo ensino aprendizagem.

Após a interconexão entre as categorias elaborou-se, finalmente, a Teoria Substantiva chamada de “Reorientando a prática docente”, o mesmo nome da categoria central obtida. “Quando se analisa as diversas dificuldades encontradas no Curso de Licenciatura em

Ciências Biológicas do IFAM para o adequado ensino de Genética se faz necessário, antes de tudo: a) Formação continuada de professores de Genética. Diante de todas as categorias derivadas dos dados (diversificando as aulas; assunto complexo, entendendo o assunto, modificando a aula e o estilo de ensinar), todas elas nos conduzem para uma reorientação da prática do professor. Portanto, a dificuldade de inclusão de temas contemporâneos, possivelmente, é resultado da formação inadequada dos professores de Genética, pois percebe-se um distanciamento progressivo e rápido entre aquilo que está sendo aprendido e os novos conhecimentos que surgem a todo instante. Observa-se, que periodicamente, os professores de Genética são expostos a situações que demandam posicionamento e explicações adicionais àquelas que o aluno traz para sala de aula (a reportagem "chocante" de uma revista, o documentário que passou à noite na TV, a notícia que foi apresentada no jornal da noite, etc). Assim, considerando que esse campo de conhecimento é relativamente novo, surge a necessidade imperiosa de atualização constante de professores de Genética.

Considerando o exposto, propõe-se um curso de formação continuada de professores de Genética, entre a Universidade Federal do Amazonas, A universidade do Estado do Amazonas e o Instituto Federal do Amazonas (IFAM) organizado em módulos teórico-práticos presenciais e módulos de atividades não presenciais que tem por objetivo geral propiciar atualização em Genética através da abordagem de temas contemporâneos, priorizando um enfoque contextualizado do conhecimento, no qual os professores possam reestruturar seus conhecimentos além de propor e trocar experiências sobre as metodologias de ensino para essa área da Biologia

b) A utilização de meios e recursos didáticos pedagógicos (estratégias didáticas diferenciadas), adequados, mas que tenham um embasamento teórico-epistemológico a partir de critérios estabelecidos. Em outras palavras, que as metodologias aplicadas no ensino de Genética não fiquem apenas no campo subjetivo e que levem em conta os indicadores encontrados nessa pesquisa.

Como recomendações, sugere-se:

1) Uma maior difusão da Teoria Fundamentada, como método investigativo, principalmente relacionado às pesquisas em Educação no âmbito nacional, já que essa é uma área pouquíssima explorada e tendo como pressuposto a Teoria Fundamentada.

2) O surgimento de novas teorias substantivas a partir de realidades educacionais brasileiras, refletindo sobre o estudo em questão e contribuindo para a melhoria do ensino

aprendizagem, não só dentro do ensino de Genética, mas de todas as outras disciplinas curriculares.

APÊNDICE E: Análise estatística do Método Delphi

Tabela 17 - Valoração para os expertos consultados com seus indicadores

Nº. de indicadores	MR	R	PR	RUIM	NR	Total
1	6	5	0	0	0	11
2	6	4	1	0	0	11
3	7	4	0	0	0	11
4	8	3	0	0	0	11
5	8	3	0	0	0	11

Tabela 18 – Média ponderada para as cinco categorias

Categoria avaliativa	Nº. de indicadores	Média
MR	5	7.000
R	5	3.800
PR	5	0.200
RUIM	5	0.000
NR	5	0.000
Total	5	15.000

Tabela 19 - Tabela de frequências acumuladas dos cinco indicadores

Indicador	C1	C2	C3	C4	C5
	MR	R	PR	RUIM	NR
1	6	11	0	0	0
2	6	10	11	0	0
3	7	11	0	0	0
4	8	11	0	0	0
5	8	11	0	0	0

Tabela 20 – Frequência relativa acumulada para todas as categorias

Indicador	C1	C2	C3	C4
	MR	R	PR	RUIM
1	0.545	1.000	1.000	1.000
2	0.545	0.909	1.000	1.000
3	0.636	1.000	1.000	1.000
4	0.727	1.000	1.000	1.000
5	0.727	1.000	1.000	1.000

Tabela 21 - Demonstração do ponto de corte obtido para cada indicador

Indicador	C1	C2	C3	C4	Soma	Prom(P)	N-P
	MR	R	PR	RUIM			
1	0.11	3.90	3.90	3.90	11.81	2.95	(-0.63)
2	0.11	1.34	3.90	3.90	9.25	2.31	(0.01)
3	0.35	3.90	3.90	3.90	12.05	3.01	(-0.69)
4	0.60	3.90	3.90	3.90	12.3	3.07	(-0.75)
5	0.60	3.90	3.90	3.90	12.3	3.07	(-0.75)
Soma:	1.77	16.9	19.5	19.5	58.16		
Pontos de corte:	0.364	3.380	3.9	3.9			

Tabela 22 – Demonstração do ponto de corte para determinar a categoria ou grau de adequação de cada indicador

	0.369	3.380	3.9	3.9	
	MR	R	PR	RUIM	NR
Indicador:					
1	MR				
2	MR				
3	MR				
4	MR				
5	MR				