UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ – UNIOESTE
CENTRO DE EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM EDUCAÇÃO
NÍVEL DE MESTRADO/PPGE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SOCIEDADE, ESTADO E EDUCAÇÃO

O ESTUDO DO MOVIMENTO EUGÊNICO E A COMPREENSÃO DAS RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA E IDEOLOGIA POR PROFESSORES EM FORMAÇÃO CONTINUADA

Eduarda Maria Schneider

CASCAVEL-PR

2013

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ – UNIOESTE
CENTRO DE EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRITO SENSU* EM EDUCAÇÃO
NÍVEL DE MESTRADO/PPGE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SOCIEDADE, ESTADO E EDUCAÇÃO

O ESTUDO DO MOVIMENTO EUGÊNICO E A COMPREENSÃO DAS RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA E IDEOLOGIA POR PROFESSORES EM FORMAÇÃO CONTINUADA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Área de concentração Sociedade, Estado, e Educação da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, pela discente Eduarda Maria Schneider como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Profª. Drª. Fernanda Aparecida Meglhioratti.

CASCAVEL-PR

2013

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca Central do Campus de Cascavel – Unioeste
Ficha catalográfica elaborada por Jeanine da Silva Barros CRB-9/1362

S346e Schneider, Eduarda Maria
O estudo do movimento eugenio e a compreensão das relações entre ciência e ideologia por professores em formação continuada / Eduarda Maria Schneider.— Cascavel, PR: UNIOESTE, 2013.
213 f. ; 30 cm

Orientadora: Prof.ª Dr.ª Fernanda Aparecida Meglhioratti
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná.
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Centro de Educação, Comunicação e Artes.

Bibliografia.

1. Formação de professores. 2. História da ciência. 3. Ideologia. I. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. II. Título.

CDD 21.ed. 370.71

.

UNIOESTE - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

O ESTUDO DO MOVIMENTO EUGÊNICO E A COMPREENSÃO DAS RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA E IDEOLOGIA POR PROFESSORES EM FORMAÇÃO CONTINUADA.

Autora: Eduarda Maria Schneider
Orientadora: Fernanda Aparecida Meglhioratti

Este exemplar corresponde à Dissertação de Mestrado defendida por Eduarda Maria Schneider, aluna do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE para obtenção do título de Mestra em Educação.
Data: 20/02/2013

Assinatura: Fernanda Aparecida Meglhioratti
(orientadora)

COMISSÃO JULGADORA:

Lourdes A. Della Justina
Profa. Dra. Lourdes Aparecida Della Justina

Fernando Bastos
Prof. Dr. Fernando Bastos

Prof. Dr. Alexandre Ferrari

A todos os professores, dedicados à arte de ensinar ao próximo e que pretendem deixar sua marca na educação de seus alunos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por ter me proporcionado realizar este trabalho, guiando-me sempre pelos melhores caminhos.

Aos meus pais, por sempre me mostrarem que todos meus objetivos e sonhos são possíveis de realizar, só depende de mim e das minhas escolhas, a educação foi a melhor herança que poderiam deixar-me, abrigada, mãe, por ser minha eterna professora. Às minhas irmãs Elisabete, Elisete e Edésia, obrigada por todos os conselhos e carinho.

Agradeço também ao Valdecir, por toda a paciência, amor, carinho, compreensão e apoio.

À Profa. Dra. Fernanda Aparecida Meglhioratti, pela orientação sábia e amiga, pelos exemplos de conhecimento e dedicação, de responsabilidade e firmeza.

À Profª. Dra Lourdes Aparecida Della Justina, ao Profº. Dr. Fernando Bastos e ao Profº Dr. Alexandre Sebastião Ferrari Soares, por todas as contribuições nesse trabalho.

A todos os amigos e colegas dessa caminhada, em especial a Tuma 2011/2012 do Mestrado em Educação e do Grupo GEBCA, pela atenção e sugestões nos momentos de indecisão.

Agradeço ainda à Universidade Estadual do Oeste do Paraná que, como instituição de ensino superior, possibilitou-me esta formação.

Aos Professores, sujeitos importantíssimos deste processo de investigação, os quais, gentilmente, concordaram em participar da pesquisa, em responder aos questionários e permitiram a gravação de suas falas durante a realização do curso.

Ao Núcleo Regional de Educação do município de Toledo da região Oeste do Paraná, pela possibilidade da pesquisa.

A todos os professores do Laboratório de Ensino de Ciências – aos quais agradeço em especial, pela importante contribuição na minha caminhada acadêmica.

A todos que de uma forma ou outra contribuiram e estiveram ao meu lado durante esta caminhada, obrigada simplesmente por existirem, fazendo parte da minha vida!

[...] dada uma regra qualquer, por ‘fundamental’ e ‘necessária’ que se afigure para a ciência, sempre haverá circunstância em que se torna conveniente ignorá-la, como adotar a regra oposta. [...] Qualquer idéia, embora antiga e absurda, é capaz de aperfeiçoar o nosso conhecimento. [...] o conhecimento de hoje pode, amanhã, passar a ser visto como conto de fadas; essa é a via pela qual o mito mais ridículo pode vir a transformar-se na mais sólida peça da ciência.

Feyerabend

SCHNEIDER, Eduarda Maria. O estudo do movimento eugênico e a compreensão das relações entre ciência e ideologia por professores em formação continuada. 2013. 213 pp. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel, 2013.

RESUMO

A História da Ciência possibilita a compreensão da construção do conhecimento científico como um empreendimento histórico, econômico, social, político e ideológico. As discussões sobre a natureza da ciência são essenciais para a sua aprendizagem de maneira contextualizada e crítica nos diferentes níveis de ensino. Desse modo, o presente trabalho traz contribuições da História da Ciência para a explicitação e discussão das relações entre ciência e ideologia, bem como, enfatizar sua importância para a formação de professores mediante os seguintes objetivos: analisar os exemplares do *Boletim de Eugenia*, de 1929, para verificar as interfaces da Biologia e o movimento eugênico e como o discurso científico foi utilizado para justificar a ideologia do movimento eugênico; avaliar o desenvolvimento de um módulo didático sobre eugenia em um curso de formação continuada de professores da rede estadual do Paraná; investigar se e como professores em formação continuada percebem a ciência e o conhecimento científico permeado por ideologias. A metodologia de pesquisa compreendeu duas vertentes: uma fundamentada na análise de documentos históricos e outra voltada para uma pesquisa empírica com professores em formação continuada. A apreciação dos documentos históricos foi constituída pelo exame de fontes primárias referentes ao movimento eugênico no Brasil, por meio da Análise de Discurso (ORLANDI, 2007) de exemplares dos Boletins de Eugenia publicados no ano de 1929. A pesquisa empírica investigou a contribuição da história do movimento eugênico brasileiro em um módulo didático ofertado para dezesseis professores da rede Estadual de Ensino do Paraná. Os dados foram coletados mediante a utilização dos seguintes instrumentos de pesquisa: questionário inicial, gravações e transcrições das discussões ocorridas ao longo do módulo didático e questionário final. As reflexões sobre os dados empíricos da pesquisa estiveram também pautadas na Análise de Discurso (ORLANDI, 2007). Os resultados da análise dos Boletins evidenciaram como as condições de produção do discurso científico foram utilizadas como elementos argumentativos na defesa do caráter científico do movimento eugênico a fim de evidenciar a não neutralidade da ciência. A análise do desenvolvimento do módulo didático apontou que este possibilitou: ampliar a visão contextual da ciência pelos professores, principalmente pela compreensão de como os conhecimentos biológicos foram utilizados de maneira ideológica na defesa de um ideal eugênico; reconhecer que o discurso eugênico não sumiu do cenário mundial e que pode estar presente em discursos vinculados às novas tecnologias genéticas. Assim, sugere-se que a inserção de discussões acerca da História da Ciência na formação de professores permite um posicionamento crítico em relação aos conhecimentos científicos e fornece subsídios para o Ensino da Ciência de forma histórica e socialmente contextualizado para desmistificar a ideia da ciência como neutra e linear.

PALAVRAS-CHAVE: Formação de Professores, História da Ciência, Ideologia, Eugenia.

SCHNEIDER, Eduarda Maria. The study of the eugenics movement and understanding of the relationships between science and ideology in continuing education for teachers. 2013. 213 pp. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel, 2013.

ABSTRACT

The History of Science has allowed our comprehension based on the construction of scientific knowledge as a historical, economical, social, political and ideological undertaking. The discussions about the nature of science are crucial to learn science in a contextualized and critical way according to the different levels of education. Thus, this paper aims at explaining and discussing the relationship between science and ideology as well as emphasizing its importance to teacher training through the following goals: examine Brazilian copies Bulletin concerning Eugenia of 1929 and examine Biology interfaces and eugenics movement and how scientific speech was used to justify ideology of the eugenics movement; evaluate the development of a teaching module on eugenics in a continuing education course for teachers from Paraná State; investigate whether and how teachers perceive the continuing education in science as well as the scientific knowledge permeated by ideology. The research methodology was carried out in two parts: one was based on an analysis of historical documents and the other was based on empirical research with teachers under continuing education. The analysis of historical documents was made by primary sources examination, related to the eugenics movement in Brazil, according to the Discourse Analysis (ORLANDI, 2007) from copies of Eugenia Bulletins published in 1929. Empirical research has investigated the contribution of eugenics movement history in a Brazilian teaching workshop offered to sixteen teachers from the Paraná State Education. The data were recorded by using the following research instruments: initial questionnaire, recordings and transcripts of the discussions that occurred during the didactic workshop and final questionnaire. Reflections concerning the empirical data of this research were also guided by the Discourse Analysis (ORLANDI, 2007). The results from the Bulletins analysis showed how the biological knowledge of that period was used as argumentative elements in defense of the scientific proposal of the eugenics movement to highlight the non-neutrality of science. The analysis of the didactic workshop development pointed out that it allowed to: widen the science teachers' contextual point of view, especially by understanding how biological knowledge was ideologically used in defense of an eugenic ideal; recognize that the eugenics discourse did not disappear from the global scenario and that it may be present in discourses associated to new genetic technologies. Thus, it is suggested that the inclusion of discussions concerning the History of Science in teachers' education allows a critical decision-making in relation to scientific knowledge and provides, historically and socially, subsidies for a contextualized Education in Science to demystify the idea of a neutral and linear science.

KEYWORDS: Teachers' Education, Science Education, History of Science, Ideology, Eugenics.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....12

INTRODUÇÃO.....15

CAPITULO 1 – A COMPREENSÃO DA NATUREZA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....21

1.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES: CONTEXTO HISTÓRICO E ATUAL.....21

1.2 ALGUMAS RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA E IDEOLOGIA.....35

1.3 A COMPREENSÃO DA NATUREZA DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NO ENSINO DE CIÊNCIA.....41

CAPITULO 2 – EUGENIA – QUANDO A CIÊNCIA SE FAZ PELA IDEOLOGIA.....48

2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA: DA FORMAÇÃO DO CONCEITO AO AUGE DO MOVIMENTO EUGÊNICO.....48

2.2 EUGENIA NO BRASIL – A DIVULGAÇÃO DO *BOLETIM DE EUGENIA*.....58

2.3 O RESSURGIMENTO DA EUGENIA: O DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA GENÉTICA.....73

CAPITULO 3 – ASPECTOS METODOLÓGICOS.....85

3.1 SOBRE A PESQUISA EM HISTÓRIA DA CIÊNCIA.....85

3.2 O CONTEXTO DA PESQUISA, SUJEITOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....88

3.3 A ANÁLISE DE DISCURSO.....92

CAPITULO 4 – O CONHECIMENTO CIENTÍFICO E O DISCURSO EUGÊNICO: A PRESENÇA DAS TEORIAS DA HEREDITARIEDADE NO *BOLETIM DE EUGENIA* DE 1929.....95

CAPÍTULO 5 - A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: O MOVIMENTO EUGÊNICO COMO EXEMPLO.....109

5.1 ANÁLISE DAS RESPOSTAS DOS PROFESSORES AO QUESTIONÁRIO INICIAL.....109

5.1.1. Percepção sobre a Ciência.....109

5.1.2. Relação entre Ciência e Ideologia.....118

5.1.3. História da Ciência e Ensino.....120

5.2. AS PRINCIPAIS DISCUSSÕES SUSCITADAS DURANTE O MÓDULO DIDÁTICO.....125

5.2.1. Reflexões no primeiro dia do módulo didático sobre eugenia.....125

5.2.2 Reflexões no segundo dia do módulo didático sobre eugenia.....146

5.3 RESPOSTAS DOS PROFESSORES AO QUESTIONÁRIO FINAL.....170

5.3.1. Percepção sobre a Ciência.....170

5.3.2. Relação entre Ciência e Ideologia.....173

5.3.3. História da Ciência e Ensino.....180

5.4 SÍNTESE DAS PRINCIPAIS RELAÇÕES EVIDENCIADAS NOS EIXOS DE ANÁLISE.....182

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....188

REFERÊNCIAS.....193

APÊNDICES.....206

ANEXOS.....213

APRESENTAÇÃO

O desejo de frequentar uma licenciatura tornou-se uma possibilidade concreta no ano de 2006, ao ingressar na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) – *campus* Cascavel no curso de Ciências Biológicas – modalidade Licenciatura. Essa escolha foi incentivada em decorrência dos docentes da família (minha mãe, algumas tias, e duas irmãs mais velhas) e pela grande afinidade que se apresentou com a disciplina de Biologia durante meu Ensino Médio. No transcorrer do curso busquei participar de pesquisas nas áreas de meu interesse. Em meados de 2007 procurei os professores da genética humana e molecular para disponibilizar-me como colaboradora nas pesquisas. No início de 2008 assumi atividades como Bolsista de Iniciação Científica - PIBIC/CNPq/UNIOESTE no trabalho intitulado "Caracterização citogenética de *Hypostomus ancistroides* (Siluriformes, Loricariidae, Hypostominae)" sob a orientação do professor Dr. Vladimir Pavan Margarido. Realizei esta pesquisa durante todo o ano de 2008 e participei ainda como Bolsista voluntária - PICV/UNIOESTE/PRPPG no trabalho de Iniciação Científica intitulado "Caracterização citogenética de *Hypostomus margaritifer* (Regan, 1908) (Siluriformes, Loricarridae, Hypostominae) do rio Piquiri, Paraná", sob a mesma orientação. As pesquisas na área de Citogenética possibilitaram-me o aprimoramento do conhecimento sobre a genética.

No entanto, uma grande amizade que nasceu durante a graduação, fez com que eu me aproximasse de outra área do meu interesse. Assim, ao final de 2008, ocorreram meus primeiros contatos com a área de Ensino de Ciências, por meio do Projeto de Pesquisa e Extensão “Articulação entre a formação inicial na Licenciatura em Ciências Biológicas e a comunidade escolar: trilhando novos caminhos”, no qual atuei como bolsista graduanda durante todo o ano de 2009. O projeto esteve inserido no programa “Universidade Sem Fronteiras”, no subprograma “Apoio às Licenciaturas”, sendo subsidiado pela Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI/PARANÁ). O principal objetivo do projeto consistiu em atender demandas da educação básica, por meio de ações em educação na saúde e educação ambiental, desenvolvendo atividades teórico-práticas e permitindo a inserção dos alunos de licenciatura no contexto escolar. O referido projeto era composto por cinco bolsistas graduandos, um bolsista graduado e professores da

área de Ensino de Ciências. Cada bolsista era responsável por desenvolver atividades em uma das temáticas selecionadas pelas escolas participantes (Sexualidade, Drogas, Higiene e Nutrição, Afetividade e Educação Ambiental). Após o desenvolvimento das atividades, as mesmas eram desenvolvidas pelos bolsistas em diferentes turmas das séries finais do ensino fundamental e no ensino médio em cinco escolas inseridas no projeto, sob orientação e supervisão dos professores da área.

Durante o desenvolvimento do projeto conheci e trabalhei com a professora Dra. Fernanda Aparecida Meglhioratti quem me auxiliou no desenvolvimento das atividades do projeto e também nos meus primeiros trabalhos na área de Ensino de Ciências. Afeiçoei-me por esta professora com uma grande admiração, tendo-a procurado no mesmo ano, para a possibilidade de orientação no trabalho final da monografia. Ela então propôs que uníssemos minha afinidade pela genética à linha de História da Ciência. Foi então que encaminhamos um projeto de pesquisa intitulado “O conceito de gene na visão de professores universitários de Ciências Biológicas”, o qual foi aprovado pelo programa de iniciação científica PIBIC/UNIOESTE/PRPPG com auxílio de Bolsa. Esse projeto forneceu-nos dados e subsídios para a realização da minha monografia defendida no final de 2010. Ainda em 2009 e 2010 participei do Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia – GECIBIO, no qual acontecem reflexões sobre História, Filosofia, Epistemologia e Ensino de Ciências. Os estudos e discussões desenvolvidos durante o período de graduação, o trabalho de monografia orientado pela professora Fernanda e a participação no GECIBIO despertaram-me grande interesse pela História da Ciência e Ensino de Ciências e fizeram-me sentir a necessidade de buscar mais conhecimentos teóricos e práticos, o que serviu de inspiração para a continuidade das pesquisas na pós-graduação.

No final de 2010 participei da seleção da Especialização em Ensino de Ciências e Matemática e do Mestrado em Educação. Fui aprovada e iniciei os dois cursos em 2011, ambos na Unioeste, também sob orientação da professora Fernanda Ap. Meglhioratti. A especialização foi finalizada em agosto de 2012, com o trabalho final desenvolvido na linha História da Ciência, intitulado “Análise do *Boletim de Eugenia* de 1929: Contribuições da História da Ciência para o Ensino de Biologia”.

A pesquisa realizada durante o Mestrado foi também desenvolvida na linha de História da Ciência e resultou no desenvolvimento desse trabalho de dissertação. A preocupação central dessa pesquisa foi com relação à compreensão das relações entre ciência e ideologia por parte dos professores em formação continuada, utilizando como exemplo um episódio da História da Ciência: a Eugenia.

Assim como no decorrer de qualquer pesquisa, encontramos nessa caminhada os desafios a serem superados como, por exemplo, a obtenção dos Boletins de Eugenia (fontes primárias desse trabalho obtidas na Casa de Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, a qual somos gratas pela disponibilização do material), a dificuldade em marcar datas e horários que permitissem a participação de um maior número de professores para a realização do curso de formação continuada e o próprio período do curso de mestrado (24 meses), o que dificulta o aprofundamento das discussões devido ao curto espaço de tempo. Deparamo-nos, ainda, com a emergência de novos questionamentos com relação ao desenvolvimento do conhecimento científico, a seleção e atualização do conteúdo científico escolar, os desafios da prática docente, entre outros. Cabe aqui citar as palavras de Lilian Martins (2005):

> Não existe uma fórmula mágica ou receita infalível para fazer uma boa pesquisa em História da Ciência. Em diversos momentos, o pesquisador vai refletir sobre o problema estudado e procurar novas fontes. Ele vai precisar fazer levantamentos, selecionar e localizar documentos, buscá-los ou obter cópias deles e analisá-los. Precisará também escrever, elaborar uma argumentação, discutir trabalhos historiográficos anteriores sobre o mesmo assunto e fundamentar bem suas conclusões. Tudo isso exige um trabalho intenso, cansativo, e pressupõe o conhecimento de técnicas de pesquisa que o iniciante precisa aprender. Por outro lado, também não existe um orientador que consiga transformar seu orientando em um bom pesquisador. É preciso um esforço de ambas as partes (MARTINS, 2005, p. 306).

Dessa forma, não temos o intuito de esgotar as discussões acerca do tema, mas sim proporcionar aos leitores dessa dissertação, tanto aos leigos no assunto como aos pesquisadores e profissionais da área, algumas reflexões sobre a atual formação de professores de ciências e novas necessidades, considerando uma delas como a compreensão contextualizada da ciência e das relações ideológicas que a permeiam.

INTRODUÇÃO

A utilização da História da Ciência pode ser uma boa medida para evidenciar, no Ensino de Ciências, as relações entre ciência e ideologia (MEGLHIORATTI *et al*., 2010). Nesse sentido, buscou-se, no presente trabalho, utilizar o contexto histórico do movimento eugênico para evidenciar o discurso ideológico na ciência e abordar a história desse movimento em um espaço de formação continuada de professores de diversas áreas da ciência.

A eugenia, considerada em sua época como "ciência biológica experimental", foi cunhada por Francis Galton, na Inglaterra, no século XIX, para nomear a ciência que estudava as influências que poderiam "melhorar" ou "aperfeiçoar" as qualidades inatas da espécie humana (MAI; BOARINI, 2002). Este movimento ao alcançar repercussão mundial divulgou a ideia de que se poderia controlar a reprodução humana para "melhorar a raça[1]". Tal concepção seguia um discurso ideológico e sugeria que essa "melhoria" levava a um progresso das nações.

No Brasil, o movimento eugênico foi muito difundido no início do século XX. Um dos meios de divulgação da eugenia entre a comunidade científica e a sociedade foi o *Boletim de Eugenia*, periódico publicado por iniciativa do médico eugenista Renato Kehl, impresso no Rio de Janeiro entre os anos de 1929 a 1933 (MAI; BOARINI, 2002). Nesse Boletim foram publicados eventos e concursos de eugenia e anunciadas bibliografias, pesquisas e reflexões sobre os problemas da época, além de outras questões de interesse. Para demonstrar o papel do movimento eugênico na sociedade brasileira, utilizou-se da análise desses Boletins, avaliando a relação destes com um discurso pautado na ciência e, principalmente, na Biologia. Esses Boletins e as discussões que perpassaram essa análise também foram utilizados em um curso de formação continuada ofertado a professores vinculados às áreas científicas do Núcleo de Educação da cidade de Toledo - PR.

Compreende-se que o *status* mundial do movimento eugênico resultou em várias medidas sociais para alcançar um ideal humano. Todavia, após o holocausto, em meados do século XX, as atrocidades provocadas pelos ideais nazistas vieram à

[1] Os estudos da genética e da biologia molecular sobre os ancestrais dos diferentes continentes demonstram que, há muito mais diferença genética entre um mesmo grupo étnico do que entre diferentes etnias, dessa forma, a Biologia atual não apóia o discurso de existência de raças na espécie humana (SALZANO, 2007).

tona e a eugenia foi desacreditada e condenada científica e eticamente. No entanto, o ideal do aperfeiçoamento humano – uma das metas da eugenia – continuou a se vincular de outras formas aos discursos da ciência. Atualmente, os avanços da genética e a possibilidade de intervir diretamente no material genético dos seres humanos levam à discussão sobre as consequências éticas dessas novas tecnologias que trazem em seu bojo preocupações sobre uma nova ascensão de ideias eugênicas (GUERRA, 2006).

Nesse contexto, é importante levar para a sala de aula a discussão sobre os elementos – culturais, políticos e ideológicos – que permearam o movimento eugênico e relacioná-los às novas tecnologias genéticas que, dependendo da forma como são abordadas ou desenvolvidas, podem remeter a antigos ideais eugênicos. A abordagem dessa temática no ensino é importante para proporcionar aos cidadãos uma postura crítica a respeito da biologia e suas questões éticas. Além disso, a discussão do movimento eugênico pode fornecer subsídios para um ensino do conhecimento biológico contextualizado e desmistificar a ideia da ciência como neutra e linear.

A constatação das dificuldades da compreensão contextual, ou ainda, da grande presença da percepção tradicional de ciência nos professores que atuam nas disciplinas de Ciências nos diferentes níveis de ensino acarreta a preocupação quanto à abordagem dos conteúdos científicos. Tendo em vista a influência que a percepção sobre a ciência exerce nas práticas pedagógicas dos professores e na futura visão de ciência dos seus alunos, surge a necessidade de inserir no ensino discussões sobre o desenvolvimento científico e as novas percepções sobre a natureza da ciência, tratando a mesma como uma produção humana dentro de um contexto histórico, social, político e econômico.

O atual patamar do desenvolvimento científico e tecnológico aponta alguns questionamentos com relação ao Ensino de Ciências e sobre a forma de trabalhar os conteúdos científicos, a qual deveria seguir uma abordagem contextualizada e afinada aos interesses dos cidadãos. Porém, muitos pesquisadores apresentam que o Ensino de Ciências vem sendo ofertado nas escolas de forma excessivamente abstrata, descontextualizada da vida cotidiana, fragmentada em pacotes fechados à argumentação, ao questionamento e à dúvida, no qual as teorias e leis científicas

são tratadas como dogmáticas, verdadeiras, imunes a questionamentos (CARVALHO *et al*., 2011; GOULART, 2005; KRASILCHIK, 2005).

Novos conhecimentos decorrentes do avanço da ciência são constantemente expostos na mídia, este contexto revela a necessidade da "educação científica" no processo de ensino-aprendizagem, para que os cidadãos posicionem-se frente às decisões importantes, tanto de interesse próprio quanto coletivo. É claro que os avanços científicos e tecnológicos oferecem muitos benefícios para a melhoria da vida em sociedade, no entanto, é necessária a formação de uma postura crítica frente a estes avanços presentes no nosso dia-a-dia quanto aos desafios gerados, à acessibilidade e a futura qualidade de vida que se almeja.

O desafio na adequação dos conteúdos tradicionalmente abordados na sala de aula, os novos conhecimentos produzidos pela ciência e os aspectos do dia-a-dia do aluno impõem novas medidas para a formação de professores, tanto à formação inicial como à formação continuada. Uma forma de superar ou mesmo amenizar esse desafio é mediante discussões da História da Ciência, valorizando uma perspectiva de ensino contextualizado em suas diferentes dimensões, histórica, social, econômica e política, abordando a ciência como humana e historicamente construída. Segundo Bizzo (1992), o ensino da História da Ciência pode ajudar a compreender as explicações científicas válidas atualmente e o processo da construção e reconstrução do conhecimento, verificando como as teorias são transitórias ao longo do tempo.

As discussões dessa dissertação relativas à vinculação entre ciência e ideologia foram pautadas nas percepções de Guareschi (2004), para quem a ideologia pode se mostrar tanto positiva – conjunto de ideias, valores, maneiras de sentir e pensar de pessoas e grupos, no sentido positivo; como negativa – ideias erradas, incompletas, distorcidas, falsas sobre fatos e a realidade, no sentido negativo. Também se fundamentou na ideia de Pêcheux (1995) – de que todo discurso é ideológico – para mostrar como é importante reconhecer as relações ideológicas que permeiam o discurso científico. Compreende-se, nesse trabalho, que a eugenia se concretizou, fundamentalmente, como uma ideologia negativa (nos termos de GUARESCHI, 2004), pois, embora tenha tido sua contribuição social – seja na divulgação científica, a qual ainda era bastante precária no Brasil no início do século XX, ou no desenvolvimento técnico-científico em reprodução humana, em

questões de higienização e práticas de educação sexual – seu discurso consistiu, principalmente, em práticas e estratégias que serviram para criar e reproduzir relações desiguais, injustas e de dominação.

Nesse contexto, a presente dissertação tem como foco a contribuição que o uso da História da Ciência, em um curso de formação continuada de professores de ciências, pode trazer para a compreensão das relações entre ciência e ideologia. Essa compreensão não deverá considerar a ciência apenas como um corpo organizado de conhecimentos, mas como um processo dinâmico de construção, influenciado por vários fatores, isto é, como uma construção humana que tanto influencia quanto é influenciada por seu contexto histórico e social. Sendo assim, o objetivo geral do presente trabalho foi investigar a compreensão das relações entre ciência e ideologia por parte dos professores em formação continuada, mediante o estudo de um contexto da História da Ciência: a Eugenia. Para isso foram propostos os seguintes objetivos específicos:

a) Analisar os exemplares do *Boletim de Eugenia* brasileiro de 1929, verificando as interfaces da biologia e o movimento eugênico e como o discurso científico (teorias biológicas) foi utilizado para justificar a ideologia do movimento eugênico;

b) Analisar o desenvolvimento de um módulo didático sobre eugenia em um curso de formação continuada de professores da rede estadual do Paraná;

c) Investigar se e como professores em formação continuada percebem a ciência e o conhecimento científico permeado por ideologias ao longo da participação de um módulo didático sobre eugenia.

Para satisfazer estes objetivos, dividimos esta dissertação em uma parte introdutória e cinco capítulos. No primeiro capítulo dessa dissertação apresenta-se uma discussão sobre a formação de professores, mais especificamente da formação para o Ensino de Ciências, em que são apontados alguns desafios atuais decorrentes do acelerado avanço do conhecimento científico. Ao reconhecer que o desenvolvimento científico e tecnológico propicia tanto benefícios como desafios para a sociedade, seus indivíduos necessitam compreender a gênese do processo científico e as complexas relações entre a ciência e a sociedade, desvelando suas intenções ideológicas, cabe então à escola proporcionar a visão de ciência histórica e socialmente contextualizada. Nessa direção são, ainda, discutidas nesse capítulo

algumas relações entre ciência e ideologia; além de demonstrar a História da Ciência como uma possibilidade para exemplificar algumas relações ideológicas entre ciência e sociedade, ao utilizar um contexto da história do conhecimento científico: a eugenia.

Nessa perspectiva, o segundo capítulo centra-se na contextualização histórica do movimento eugênico a nível mundial, além de destacar as peculiaridades da eugenia no Brasil, enfatizando um periódico sobre a temática, editado do Rio de Janeiro a partir de 1929, o *Boletim de Eugenia*. Esse capítulo relaciona ainda o movimento eugênico às tecnologias genéticas do século XXI, sinalizando a importância da análise crítica sobre as mesmas para não se reaproximarem dos ideais eugênicos.

O capítulo três aborda a metodologia da pesquisa, a qual compreendeu duas vertentes: uma fundamentada na análise de documentos históricos e outra voltada para uma pesquisa empírica com professores em formação continuada. A apreciação dos documentos históricos foi constituída pelo exame de fontes primárias referentes ao movimento eugênico no Brasil, por meio da Análise de Discurso (ORLANDI, 2007) de exemplares dos Boletins de Eugenia publicados no ano de 1929. Enquanto, a pesquisa empírica consistiu-se em um curso de formação continuada, ofertado para dezesseis professores da rede Estadual de Ensino do Paraná, sendo os dados constituídos mediante a utilização dos seguintes instrumentos de pesquisa: questionário inicial, gravações e transcrições das discussões ocorridas ao longo do módulo didático e questionário final. As reflexões sobre os dados empíricos da pesquisa estiveram também pautadas na Análise de Discurso (ORLANDI, 2007).

No capítulo quatro é apresentada a análise dos documentos históricos (fonte primária), os exemplares do *Boletim de Eugenia* de 1929, na qual se buscou reconhecer como o discurso eugênico esteve pautado nas teorias biológicas, apresentando, na descrição e discussão, como a presença das ideias a respeito do fenômeno da herança subsidiou os discursos ideológicos dos autores.

A análise da pesquisa empírica foi apresentada no capítulo cinco, o qual foi dividido em quatro subcapítulos, sendo que três deles apresentam a análise separada dos instrumentos de coleta de dados, os quais foram: questionário inicial, discussões suscitadas durante o curso e questionário final. O último subcapítulo

consistiu em uma síntese que buscou comparar os resultados a respeito das percepções dos professores sobre a ciência, as relações entre ciência e ideologia e a História da Ciência e ensino.

Nas considerações finais são apresentadas algumas conclusões que procuram responder aos objetivos pretendidos com o presente trabalho, sendo em seguida apresentadas as referências e os apêndices que incluem os instrumentos de constituição de dados e o módulo didático desenvolvido com os professores em formação continuada.

CAPITULO 1 – A COMPREENSÃO DA NATUREZA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Neste capítulo apresentam-se considerações gerais sobre a Formação de Professores e delimitam-se algumas nuances da formação para o Ensino de Ciências, tratando a abordagem da natureza do conhecimento científico como importante tendência da prática docente e como elemento explicitador das relações entre ciência e ideologia.

1.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES: CONTEXTO HISTÓRICO E ATUAL

Nas últimas décadas, o desenvolvimento mundial, impulsionado pelo fenômeno da globalização paralelamente aos avanços científicos e tecnológicos, ocorre de maneira intensa e complexa em um patamar surpreendente. A mundialização acarreta inovações para a constituição da sociedade e suscita mudanças tanto no âmbito econômico e político como sociocultural, alterando o modo de vida das pessoas. Essas transformações têm levado ao enfrentamento de sucessivos e complexos acontecimentos em todos os setores da sociedade, havendo a necessidade de refletir-se acerca de que atitudes devem ser tomadas para acompanhar este processo tão acelerado (MENEZES, 1996; ROSEMBERG, 2000; GÖTTEMS, 2003).

Ao pensar na produção do conhecimento, por exemplo, até meados do século XX, esta era, normalmente, realizada nas universidades/institutos de pesquisa e disponibilizada para uma pequena parcela da sociedade, membros da comunidade científica. Como não havia meios tecnológicos para ampla divulgação, os novos conhecimentos não chegavam à comunidade em geral. Já, na sociedade atual as informações são disponibilizadas instantaneamente em um fluxo contínuo e indiscriminado, divulgadas em tempo real a todas as esferas da sociedade (BRAGAGLIA *et al*., 2004).

O acesso irrestrito a diferentes saberes e informações evidencia a necessidade de conhecer, buscar e aplicar os novos conhecimentos de forma inteligente e eficaz. Concomitantemente, este contexto expõe a necessidade de abordar tais avanços no âmbito escolar, o que tem sido apontado como um dos

grandes desafios pedagógicos. Como afirmam Pietrocola *et al*. (2003) uma das necessidades mais importantes do cenário educacional atual é dar significado aos conteúdos científicos escolares, bem como discutir o papel das ciências e das tecnologias na sociedade contemporânea. Entretanto, esse desafio se torna a cada dia mais complexo e difícil devido ao acúmulo de informações e conhecimentos produzidos pela sociedade.

Com relação ao impacto da globalização na educação, Ferreira (2001, p. 296) afirma que:

> A escola está inserida na "sociedade global" e na chamada "sociedade do conhecimento" onde as violentas e profundas transformações no mundo do trabalho e das relações sociais vêm causando impactos desestabilizadores à toda a humanidade, e consequentemente exigindo novos conteúdos de formação, novas formas de organização e gestão da educação ressignificando o valor da teoria e da prática da administração da educação.

Ao falar em sistema escolar, logo nos referimos aos profissionais que nele atuam e consequentemente, à sua formação, a qual, segundo Nóvoa (1992), vem sendo retratada historicamente mediante vertentes diferenciadas, pelas próprias exigências do contexto social e político de cada momento. A interpretação da concepção de Nóvoa revela que os modelos de formação docente estão atrelados à maneira como esta é concebida e ao tipo de profissional que a sociedade quer ter. Ou seja, o âmbito educacional é influenciado pelas transformações mundiais que ocorrem ao longo do tempo e depende dos demais setores, como econômico e político, para determinar o perfil profissional docente necessário a determinado período, vinculado ao tipo de sociedade que se almeja construir.

Como exemplo, pode-se reconhecer que a formação do professor de ciências recebeu maior ênfase no Brasil, como afirma Krasilchik (2000), após a Segunda Guerra Mundial, principalmente a partir da década de 1950, devido ao desenvolvimento econômico, cultural e social e a necessidade do desenvolvimento científico e tecnológico no país. Nessa época, o Ensino de Ciências foi introduzido e desenvolvido sob o parâmetro de outras disciplinas, seguindo a metodologia do ensino tradicional, caracterizada por aulas teóricas em que o professor explana o conteúdo, reforçando as características positivas da ciência clássica e estável do século XIX, com base em livros didáticos estrangeiros (europeus).

Entre os anos 1960 e 1970, o Ensino de Ciências foi fortemente influenciado por uma concepção empirista de ciência, segundo a qual as teorias são originadas a partir da experimentação, de observações seguras e da objetividade e neutralidade dos cientistas. Preconizava-se que os estudantes vivenciassem o método científico. Neste contexto da ditadura Militar (a partir de 1964), o modelo econômico implantado priorizou os investimentos para a produção capitalista industrial, destacando um ensino profissionalizante, amparado na concepção tecnicista, devido à aceleração da industrialização (CORTELLA, 1998). No mesmo período, segundo Bastos e Nardi (2008), delineou-se na educação o perfil profissional moldado a partir da racionalidade técnica ou "aplicacionista", no qual se entende o professor como técnico e sua atividade profissional como instrumental dirigida à solução de problemas via aplicação de teorias e técnicas aprendidas na universidade. Um exemplo clássico da influência deste modelo é a reprodução dos professores iniciantes em sala de aula das suas experiências prévias como alunos, sendo que a maioria dessas experiências enfatizou apenas a transmissão e assimilação memorística de conteúdos. Ou seja, a formação inicial nesse modelo estimula o aprendizado passivo e, assim, os professores se acostumam apenas com a transmissão e recepção de conhecimento e não buscam auxiliar o aluno a construir suas próprias concepções, interrompendo momentos de questionamento, discussão, reflexão e até mesmo de iniciativa a docência (JUSTINA *et al*., 2005; BASTOS; NARDI, 2008).

A partir da década de 1980, o modelo da racionalidade técnica, ao enfatizar o uso de técnicas pré-determinadas por especialistas para a solução dos problemas da profissão sem considerar a experiência docente e as diversas outras instâncias que influenciam em sala de aula, como, número e diversidade dos alunos, condições sociais, culturais e ambientais em que se encontram todos os membros da escola, foi amplamente questionado e criticado. Passou-se, então, a almejar uma educação crítica e transformadora, centralizada na formação de professores como sujeitos históricos, críticos, capazes não apenas de se adaptar à sociedade em que vivem, mas de transformá-la e reinventá-la (CANDAU, 1996). Nesse sentido, alguns estudos se desenvolveram pautados na formação de professores sob a ótica da reflexão. Para Garcia (1992, p. 59), a "reflexão é, na atualidade, o conceito mais

utilizado por investigadores, formadores de professores e educadores diversos, para se referirem a novas tendências da formação de professores".

A proposta de professor reflexivo procede de Donald Schön (1992), seu principal formulador, que fundamenta seu trabalho na teoria da investigação de John Dewey, enfatizando a aprendizagem mediante o fazer e propondo uma formação profissional baseada em uma epistemologia da prática, ou seja, "na valorização da prática profissional como momento de construção de conhecimento" (PIMENTA, 2002, p. 19). Isto porque "o cerne da ideia do professor reflexivo concentra-se na superação do professor como técnico, simples executor de tarefas, atribuindo-lhe autonomia e vendo-o como um profissional que constrói e reconstrói saberes" (FERREIRA, 2003, p.1).

Schön (1992) discute a importância do conhecimento e do saber adquirido, desde que sejam mediados pela reflexão, propondo-os sob a forma de reflexão-na-ação, como pensamento prático. Para o autor, os professores aprendem a partir da análise e interpretação de sua atividade na prática, isto é, na valorização da experiência profissional como momento de construção de conhecimento, mediante a reflexão. Dada à importância da experiência, o autor defende a formação reflexiva do profissional baseada nos seguintes eixos: conhecer-na-ação, reflexão-na-ação, reflexão-sobre-a-ação e reflexão-sobre-a-reflexão-na-ação.

O Conhecer-na-ação é o componente que está diretamente relacionado com o saber-fazer, é espontâneo, tácito, automático, que surge nas ações cotidianas, refere-se às estratégias, à compreensão de fenômenos ou às maneiras de se conceber tarefas ou situações problemáticas. A "reflexão-na-ação" é o conhecimento produzido no curso da ação, enquanto essa ocorre. Consiste em refletir no meio da ação, sem interrompê-la. Essa reflexão conduz a uma nova forma de fazer no exato momento da ação, possibilitando interferir na situação em desenvolvimento. Na "reflexão-sobre-a-ação" o professor se distancia da ação para reconstruí-la mentalmente e analisá-la retrospectivamente, almejando descobrir como o ato de "conhecer-na-ação" pode ter contribuído para um resultado inesperado, possibilitando a adoção de uma nova estratégia. A reflexão-sobre-a-reflexão-na-ação é uma etapa mais aprofundada da reflexão em que o professor busca compreender as razões para a tomada de decisões (SCHÖN, 1992).

No Brasil, a divulgação sobre a concepção de professor reflexivo teve início na década de 1990, principalmente após a publicação da obra *Os professores e a sua formação*, coordenado por Nóvoa (1992). Nessa época a expressão tornou-se bastante expressiva, aparecendo como tema de muitas pesquisas acadêmicas, oferecendo fundamentos para a nova tendência na formação de professores. No entanto, segundo Bastos e Nardi (2008), nos últimos anos, a ideia de professor reflexivo vem sofrendo uma série de mudanças em decorrência às críticas sobre a concepção de reflexão, a qual deveria propiciar a compreensão de todo o processo de ensino aprendizagem, tais como seus fundamentos, teorias e determinantes econômicos, sociais, políticos e culturais e não ficar restrita a questões imediatas das situações de aula. Assim, outras abordagens da formação de professores têm sido divulgadas e investigadas nos anos recentes, como por exemplo, a ideia do pensamento crítico, que observa a realidade e o cotidiano com uma argúcia investigativa, que questiona a forma como a sociedade está estruturada e delineia possibilidades para a transformação social. Nesse contexto, entende-se o professor como intelectual crítico/transformador, capaz de estabelecer a relação de sua disciplina com aspectos sociais, econômicos, políticos, históricos e culturais. Como intelectual, percebe-se que o professor precisa estar sempre em busca de conhecimentos, ter uma cultura geral bem fundamentada e ser capaz de um conhecimento multidisciplinar. Como transformador, compreende-se que não basta o professor ter um conhecimento erudito, mas que esse conhecimento tem que estar à disposição de uma construção social justa e igualitária (GIROUX, 1997). Sendo assim, a ideia de intelectuais transformadores combina reflexão e ação para a formação de professores de modo que estes possam analisar o mundo criticamente e transformá-lo.

O pensamento de Giroux (1997), concebendo as escolas como esferas públicas democráticas, nas quais professores e alunos trabalham para construir uma visão emancipadora da sociedade, vem a contribuir para a superação dos desafios decorrentes das mudanças socioeconômicas, culturais, científicas e tecnológicas que exigem cada vez mais uma formação de professores que valorize a construção de atitudes e valores necessários para a efetivação e aplicabilidade do conhecimento de acordo com o contexto atual (FUSINATO, 2005). Terrazzan e Gama (2007) corroboram com essa afirmação, apontando que a crescente e rápida

produção de conhecimentos nas diferentes áreas e as mudanças ocorridas na sociedade atual vêm exigindo, novas necessidades de formação, tanto para os futuros profissionais em termos de formação inicial, como para aqueles que já estão em serviço com a formação continuada. Ou seja, as transformações atuais demandam profissionais qualificados para a aquisição e construção de novos conhecimentos, que por sua vez, deverão ser aplicados a sua prática profissional cotidiana.

Nesse contexto, um dos grandes debates das pesquisas educacionais é a formação docente. Segundo Bastos (2009), o percurso para a profissão docente tem sido geralmente dividido em duas etapas de formação. A primeira denominada de formação inicial constitui a vinculação a cursos universitários que atribuem a licença para o magistério, tendo como função preparar os futuros profissionais para ingressarem na vida profissional e a segunda é a formação em serviço a qual permeia todo o período de atividade profissional, por isso denominada formação continuada. Atualmente observa-se que tanto as pesquisas como as políticas educacionais determinam uma melhor qualificação do corpo docente tanto em termos de formação inicial como em termos de formação continuada. No entanto, o grande interesse pelo tema “formação de professores”, não tem sido suficiente para que mudanças significativas ocorram no âmbito escolar. Alvarenga *et al*. (2003) afirmam que o grande interesse, nos últimos anos, pela área de formação de professores, ocorre justamente pelas dificuldades em dar respostas conceituais e práticas às demandas do processo de ensino e aprendizagem que sejam adequadas ao momento de rupturas sociais e de intensas mudanças associadas aos avanços crescentes da ciência e da tecnologia.

Um dos problemas e dificuldades desvelados pelas pesquisas quanto aos cursos de formação inicial de professores é a dissociação entre as disciplinas de cunho científico e aquelas de natureza pedagógica, revelando que a formação limita-se na maioria dos casos, a soma de conteúdos científicos e pedagógicos, completamente desvinculados, sem a devida preocupação com a necessária transposição do conteúdo científico para o escolar (GATTI *et al*., 2008). De fato, a preocupação com a formação docente integrada aos conteúdos específicos nem sempre esteve presente na grade curricular dos cursos de licenciatura. A formação do professor com base na LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n.

9.394, 1996) não estabelecia uma carga horária significativa para os futuros docentes. O formato dos cursos de licenciatura seguia o modelo conhecido como 3+1, ou seja, três anos de disciplinas específicas e o quarto ano com as disciplinas de cunho didático-pedagógico, onde o Estágio Supervisionado e a Prática de Ensino eram considerados iguais e totalmente desarticulados da realidade escolar (CARVALHO, 2007; ABIB, 2002). Com o tempo, este currículo tornou-se inviável devido aos questionamentos sobre a complexidade dos processos de ensino e aprendizagem e das dificuldades da profissão docente.

Para suprir essas necessidades, em 2002, o Conselho Nacional de Educação (CNE) promulgou a resolução 2/2002, com o objetivo de orientar as instituições de ensino, determinando em seu artigo primeiro que a carga horária para os cursos de licenciatura, de graduação plena seja feita mediante a integralização de no mínimo duas mil e oitocentas horas. Em relação à articulação teoria e prática, nos termos dos seus projetos pedagógicos, temos as seguintes dimensões dos componentes comuns:

> I - 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, vivenciadas ao longo do curso;
> II - 400 (quatrocentas) horas de estágio curricular supervisionado a partir do início da segunda metade do curso;
> III - 1800 (mil e oitocentas) horas de aulas para os conteúdos curriculares de natureza científico-cultural;
> IV - 200 (duzentas) horas para outras formas de atividades acadêmico-científico-culturais.

O novo quadro de duração e carga horária dos cursos de licenciatura de graduação plena, de Formação de Professores da Educação Básica em nível superior, estipulou, assim, a necessidade da articulação entre as disciplinas de cunho pedagógico e as disciplinas científicas, o que é considerado um estímulo à prática docente, visto que incentiva colocar o acadêmico na prática escolar ainda no período de graduação, proporcionando-lhe o contato com seu futuro ambiente de trabalho desde o início de sua formação profissional.

A importância do processo de formação inicial ser realizado em condições reais de ensino foi também mencionada nas Diretrizes Curriculares para a Formação de Professores (BRASIL, 2002). Isso pode ser verificado, por exemplo, pelo destaque que as Diretrizes Curriculares passaram a dar ao papel do Estágio

Supervisionado e a Prática como Componente Curricular nos cursos de licenciaturas. As indicações das Diretrizes entendem que a falta de articulação entre a formação teórica e prática é uma das principais falhas da formação inicial, o que torna difícil para o aluno relacionar os conceitos científicos e pedagógicos com a prática escolar e com possíveis situações com as quais virá a enfrentar (TERRAZZAN; SANTOS, 2006; GATTI, 2000).

Para promover o contato entre teoria e prática na formação docente, os cursos de licenciatura têm buscado intensificar a relação dos acadêmicos com a escola, mediante ações promovidas pela articulação das instituições de ensino superior e escolas da educação básica (TERRAZZAN; SANTOS, 2006). Nesse viés, a Prática de Ensino e o Estágio Supervisionado são considerados atividades que possibilitam a formação inicial bem sucedida, na qual o aluno tem a oportunidade de desenvolver trabalhos extracurriculares na realidade escolar, propiciando um processo de formação inicial que deve ser discutido e ampliado continuamente, possibilitando que o futuro professor investigue suas atividades a partir delas mesmas, formando, desse modo, professores cada vez mais críticos e reflexivos acerca de sua prática. Desta forma, o licenciando tem a possibilidade de trabalhar a teoria e a prática no contexto escolar, além de compreender a profissão docente, os conflitos e a complexidade do que é ser professor (LONGUINI; NARDI, 2004; MARANDINO, 2003; JUSTINA *et al*., 2005; MIZUKAMI, 2008; ALMEIDA, 2008).

Krasilchik (2004) defende que as atividades de estágios são uma forma de inserir os licenciados no contexto escolar, com o auxílio de professores/orientadores experientes que poderão auxiliá-los na solução das dificuldades que venham a surgir em seus primeiros contatos com a sala de aula enquanto professores. A prática do estágio nas escolas de ensino médio e fundamental, realizada pelos futuros professores, auxilia ainda na interligação entre as instituições de ensino superior e as escolas de educação básica. Enquanto as universidades respondem às necessidades da escola, com um influxo de novas ideias, as escolas de educação básica por sua vez proporcionam os espaços para a prática dos estágios e ainda informam suas necessidades à universidade, tendo uma colaboração participativa nas pesquisas. Portanto, o trânsito entre universidades e escolas deve ser constante, visto o duplo sentido de colaboração.

Ao estudar a atual situação da formação inicial de professores, percebe-se a preocupação com o profissional docente, porém, ainda são inúmeras as conquistas necessárias e desafios a serem superados. Faz-se também necessário pensar, ainda mais, sobre a necessidade de uma formação continuada de qualidade para os profissionais que já atuam na prática docente, tendo em vista, também, a necessidade de qualificar estes profissionais, reafirmando o atual compromisso pedagógico que é formar para a cidadania, ou seja, formar indivíduos para as atuais necessidades da sociedade.

Segundo Mossmann (2005), é no conjunto da reflexão crítica sobre a prática e o processo de formação teórica que o professor consolida ou revê suas ações, constrói novos conhecimentos e encontra novas bases e subsídios para lidar com situações inesperadas que surgem no dia-a-dia de sala de aula e na constante mudança do contexto histórico, político e social, as quais somente são reveladas em situações reais.

Devido às necessidades emergentes da prática escolar e a constante atualização de seus profissionais, a formação continuada vem sendo amplamente discutida pelos diversos profissionais do âmbito educacional. Göttems (2003) defende que tanto os professores do Ensino Fundamental e Médio como outros profissionais inseridos no processo educativo deveriam assumir a formação continuada como um processo dinâmico que envolve teoria e prática no contexto escolar.

Foi na década de 1990 que se propagou no Brasil a divulgação da expressão “formação continuada” como modalidade de aperfeiçoamento profissional do educador. Anteriormente os termos utilizados eram: reciclagem, treinamento, capacitação, aperfeiçoamento, formação permanente. Porém, independente das concepções pedagógicas que as palavras carreguem, o objetivo final de todas é a formação do profissional no exercício de sua prática (SANTOS; FERREIRA, 2004; BASTOS; NARDI, 2008). A formação continuada traz implícita a existência de uma formação anterior, relacionando-se, então, à atualização de conhecimentos, aperfeiçoamento da prática ou um novo treinamento. Segundo Pinto (2002), os trabalhos apresentados na ANPED (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação) sobre o tema, no período entre 1992-1998, definem formação continuada como:

> Formação em serviço, o professor é estimulado a desenvolver a reflexão de sua prática pedagógica, a formação deve se estender ao longo da carreira e deve ser desenvolvida, preferencialmente, na instituição escolar (PINTO, 2002, p. 15).

Neste sentido, a formação do professor deve se estender ao longo de toda sua carreira, de forma coerente e integrada à prática pedagógica cotidiana, respondendo às necessidades individuais e coletivas da formação docente e às necessidades do próprio sistema educativo, sendo essas ao mesmo tempo, resultantes e estimuladoras de mudanças sociais amplas ou de mudanças no próprio sistema de ensino (CARRASCOSA, 1996; TERRAZZAN; GAMA, 2007). Outro ponto destacado nessa definição, e também acordado por vários autores, é que assim como a formação inicial, a formação continuada também deve estar centrada nas necessidades dos professores e nos problemas vivenciados no cotidiano escolar, sejam eles decorrentes do ambiente intra ou extraescolar. A argumentação básica desta tendência afirma que é no espaço escolar que as dificuldades aparecem e o conhecimento prático pedagógico se produz (PIMENTA, 2000; MIZUKAMI, 2004; TERRAZZAN; GAMA 2007). Essa visão vem a coincidir com o que Nóvoa (1992) expressa quando afirma que a formação continuada deve estar centrada no ambiente e no trabalho do professor para, assim, proporcionar um trabalho reflexivo e de troca de experiências. Nessa mesma linha de pensamento, Candau (1996) defende que a formação continuada deve também estar vinculada à realidade social de suas respectivas escolas, ou seja, deve proporcionar a relação entre a teoria e reflexão do que acontece na prática do dia-a-dia de sala de aula e também do contexto social em que a escola está inserida.

> A formação continuada não pode ser concebida como um processo de acumulação (de cursos, palestras, seminários, etc. de conhecimentos e técnicas), mas sim por meio de um trabalho de reflexibilidade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal e profissional, em interação mútua. E é nessa perspectiva que a renovação da formação continuada vem procurando caminhos novos de desenvolvimento (CANDAU, 1996, p. 150).

Neste viés, a formação continuada deve representar muito mais que a acumulação de cursos e práticas de ensino, essa nova representação de formação

social e profissional necessita, hoje, de uma abordagem multidisciplinar que apresente diferentes vertentes para os desafios encontrados no dia-a-dia da sala de aula. Em relação ao Ensino de Ciências, Vianna e Carvalho (2000) sugerem que os cursos de formação continuada deveriam enfatizar, prioritariamente, a seleção e atualização dos conteúdos da ciência em desenvolvimento e como os professores farão uso dos novos conhecimentos em sala de aula, dando conta das novas necessidades expostas com o avanço do conhecimento.

Com relação aos conteúdos a serem ensinados nas escolas, Carvalho *et al*. (2011) – baseados no problema apontado por Ernst Mach no final do século XIX de que os alunos não poderiam aprender novos conteúdos sobre velhos assuntos mau digeridos/aprendidos e no estudo de Matthews (1994) sobre o excesso de conceitos nos livros didáticos –, apontam que, apesar de passado mais de um século da pesquisa de Ernst Mach, o mesmo problema do excesso de conteúdos trabalhados de forma fragmentada persiste no Ensino de Ciências. Carvalho *et al*. (2011) afirmam ainda que essa forma de expor o conhecimento biológico em sala de aula contribui para o desinteresse dos alunos pelas Ciências Biológicas e faz com que os mesmos apenas memorizem o conteúdo por algum tempo ou para as avaliações sem, contudo, aprendê-los de forma substancial e significativa. Dessa forma, o excesso de conteúdos e a forma fragmentada de abordá-los sem fazer as devidas relações entre os conteúdos em si e o contexto sócio-histórico envolvido constituem outro problema que é a dificuldade dos estudantes perceberem o mundo vivo de forma integrada. Isso promove grandes prejuízos para uma educação para a cidadania, ou seja, para que o aluno forme sua própria compreensão de mundo e possa justificar suas ações e tomadas de decisão cotidianas, tendo em vista a grande relevância do conhecimento biológico nas atuais relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (CARVALHO *et al*., 2011).

Diante de inúmeras questões já levantadas por profissionais experientes, a formação continuada, em especial a formação para o Ensino de Ciências em um mundo extremamente científico e tecnológico, torna-se um grande desafio. Gatti (1992) afirma que as principais desconfianças dos professores quanto aos cursos oferecidos na formação continuada, os quais segundo Bastos (2009) são geralmente ofertados pelas secretarias de educação e/ou as universidades, são: se o conteúdo abordado poderá ser transferido para a prática dos professores em suas reais

condições de trabalho; se haverá a valorização da experiência e do conhecimento acumulado pelos professores; e se serão discutidas as dificuldades e contribuições das áreas específicas do conhecimento e os componentes profissionais gerais.

É possível ressaltar que uma das medidas para o processo formativo do educador centra-se na vivência de cada um, compreendendo que, por meio da reflexão sobre as experiências anteriores e do desenvolvimento do conhecimento acadêmico na área específica é que se constroem novos saberes. Desse modo, a formação continuada deve ser também um momento de reflexão da prática docente em todas as suas instâncias, tanto de conhecimento teórico do professor, dos avanços atuais desse conhecimento, das necessidades dos alunos e da prática social da escola, viabilizando uma concepção de ensino socialmente construída e que conceba, verdadeiramente, o ambiente escolar como instrumento social, multiplicador dos valores e significados ideológicos. Essa reflexão possibilita aos professores meios para lidar com os desafios e a diversidade de sala de aula, mediante ações transformadoras capazes de atenuar as discriminações da sociedade, comprometidas com a melhoria da qualidade social. Como afirma Ferreira (2003):

> Assim, a escola, enquanto *locus* privilegiado de 'transmissão/assimilação/produção' do conhecimento deverá possibilitar a 'formação continuada' para todos os que buscarem nela o 'passaporte' para a cidadania de acordo com as determinações da 'cultura globalizada', sem distinção de raça, cor, credo, idade, crença ou qualquer outra especificidade diferenciada que tiver algum ser humano (FERREIRA, 2003, p. 38).

Nesse contexto, a procura pela formação continuada é constante, na tentativa de dar soluções às necessidades que são colocadas no cotidiano escolar quanto à globalização e diversidade cultural, uma vez que, mesmo com uma formação inicial adequada, a transição de estudantes para professores gera conflitos inevitáveis, considerando que o contexto em que os professores vivenciam suas experiências é outro e, geralmente, desconhecido (GARCÍA, 1992). No entanto, segundo Gil-Pérez e Carvalho (1995), muitas vezes, os professores não só carecem de uma formação adequada, mas também não estão conscientes de suas insuficiências. Esse problema pode ser enfrentado por meio de uma formação crítica reflexiva, que permita a análise da própria prática pedagógica, mediante um trabalho coletivo de reflexão, debate e aperfeiçoamento.

Em conjunto é preciso considerar que, para um ensino de qualidade, o professor precisa dispor de tempo para poder realizar uma preparação cuidadosa de suas aulas e também atender, adequadamente, a cada um de seus alunos diante da diversidade e, ainda, que a metodologia utilizada pelo professor não seja baseada apenas naquela vivenciada durante a graduação. Assim, a necessidade da formação continuada surge a partir das exigências de capacitação, advindas do tipo de relação esperado entre o docente e sua prática e do processo de modificações em suas formas habituais de trabalho (CARRASCOSA, 1996). A formação profissional do professor exige saberes específicos, conhecimentos, habilidades e atitudes pedagógicas que possibilitem o processo de ensino e aprendizagem na escola. Segundo Tardif (2007, p. 36), o saber docente é um saber plural, procedente: da formação profissional (o conjunto de saberes transmitido pelas instituições de formação de professores); de saberes disciplinares (saberes que correspondem aos diversos campos do conhecimento e emergem da tradição cultural); de saberes curriculares (programas escolares); e de saberes experienciais (do trabalho cotidiano). Isso exige do professor a capacidade de dominar, integrar e mobilizar tais saberes enquanto condição para sua prática.

Sobre o que deverá saber e saber fazer o professor de ciências, Carvalho e Gil-Perez (2009, p. 19), como elementos fundamentais, apresentam: conhecer a matéria a ser ensinada (conhecimentos dos conteúdos, seus processos de construção e suas relações com a Tecnologia e Sociedade); conhecer e questionar o pensamento docente espontâneo (visões relativas ao senso comum que contemplam concepções simplistas sobre a ciência e sobre o seu ensino, envolvendo até o pensamento de que ensinar é fácil); adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem e aprendizagem de ciências; saber analisar criticamente o ensino habitual; saber preparar atividades; saber dirigir a atividade dos alunos; saber avaliar, concebendo a avaliação como um instrumento efetivo de aprendizagem; adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática e utilizar-se dela na sua prática.

Pressupondo os desafios e as necessidades para a efetivação e progresso do ensino e da formação de professores, é fundamental que os licenciados em formação inicial e os professores em serviço e formação continuada estejam em constante sintonia, mantendo um elo para mudar e melhorar o ensino. Desse modo,

entende-se que a atuação do futuro professor e dos professores em exercício deve acontecer a partir de um projeto coletivo, cujos conteúdos e estratégias possibilitem, conforme afirma Alarcão (1999), refletir sobre sua experiência profissional, sua atuação educativa, seus mecanismos de ação, suas práxis, ou seja, refletir sobre os fundamentos que os levam a agir de determinada forma. Os professores, tanto em formação inicial como em exercício, devem atuar pedagogicamente, analisar o que fazem, o que pensam, o que sentem, conhecer suas emoções e ter ciência de sua responsabilidade quanto a ser professor, apropriando-se de instrumentos que permitam elaborar seus próprios saberes e fazeres.

Quanto ao sistema escolar, o que se pretende é que a escola compreenda a necessidade de colocar a educação a serviço das novas finalidades, que atendam efetivamente as complexidades, contradições e proposições da contemporaneidade, tendo em vista que, os fatos contemporâneos ligados aos avanços científicos e tecnológicos, a globalização da sociedade, as mudança dos processos de produção e suas consequências trazem para a educação novas exigências, que consequentemente geram transformações na formação dos professores, pois, não basta saber como se ensina, mas também como se aprende (SILVA, 2002). Nesse sentido, a reflexão permite avançar em um processo de transformação do trabalho pedagógico centrado em ações reflexivas, críticas, responsáveis e compromissadas com o ensino mais ativo, mais participativo e mais centrado nos interesses dos alunos e da sociedade como um todo (SANTOS; FERREIRA, 2004). Antes de tudo não se deve esquecer que o professor desempenha um papel imprescindível e insubstituível no processo de mudança social, o que implica em uma responsabilidade perante o outro, que deseja estar inserido no grupo do qual faz parte, de forma participativa, dinâmica e consciente de seu papel social. Para isso, é necessário investir na formação dos professores e em seu desenvolvimento profissional, para que os mesmos reflitam e compreendam as necessidades formativas atuais, cuja essência está no aprender continuadamente e desenvolver novas competências a cada situação (MATTAR, 2002; DELIZOICOV *et al*., 2002).

Para formar esse novo cidadão que a sociedade atual vem exigindo, capaz de uma visão ampla e crítica do desenvolvimento do conhecimento científico e dos benefícios e desafios impostos pelos avanços da ciência e da tecnologia, é necessário estudar a gênese do processo científico e as complexas relações entre a

ciência e a sociedade, desvelando suas intenções ideológicas. Isto perfaz mais um desafio para a profissão docente, o qual consiste em discutir na sala de aula o fazer ciência de acordo com o contexto sociológico, político, econômico e cultural que envolve a prática científica, demonstrando aos alunos que o conhecimento científico sobre determinado tema pode se transformar ao longo do tempo, fazendo-os perceber que as verdades científicas são produções humanas dependentes do contexto histórico e social em que foram formuladas. Nesse sentido, no próximo tópico são explicitadas algumas discussões referentes às relações entre ciência e ideologia de modo a fundamentar a compreensão de ideologia adotada na presente dissertação e fundamentar uma compreensão da ciência e seu discurso como produções sociais, culturais, políticas e ideológicas.

1.2 ALGUMAS RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA E IDEOLOGIA[2]

Tendo em vista o acelerado avanço científico e tecnológico e as novas necessidades formativas dos professores para lidarem com o atual contexto social é preciso ter claro as relações existentes entre as instâncias ciência, sociedade e ideologia. Dessa forma, pretende-se, nesse subcapítulo, apresentar do que trata a ciência como ideologia e por que é importante compreender a ideologia presente no desenvolvimento do conhecimento científico.

Nos dias atuais existe um amplo consenso em relação à importância da natureza do conhecimento científico no processo de ensino e aprendizagem das ciências. Enfatiza-se, inclusive, a necessidade de sua inserção nos conteúdos curriculares de vários países. Autores como Medeiros (1992); Matthews (1995); Medeiros e Filho (2000); Gil Pérez *et al*. (2001); Praia *et al*. (2007); Silva *et al*. (2008); e Scheid *et al*. (2009) apontam que, além de conhecer os conteúdos científicos, os cidadãos precisam compreender as formas pelas quais estes conhecimentos são construídos historicamente. Isso lhes possibilita conhecer como se desenvolve e se modifica o pensamento científico ao longo dos anos, quais seus objetivos, métodos, valores e suas relações com a sociedade para, assim, avaliar as

[2] As discussões aqui apresentadas neste tópico foram parcialmente apresentadas no 4º Seminário Nacional Interdisciplinar em Experiências Educativas, no trabalho intitulado: A linguagem científica em revistas da área de Ensino de Ciências.

influências do contexto social, moral, político, econômico e cultural no conhecimento científico e, ao mesmo tempo, as contribuições desse conhecimento para a cultura e sociedade.

Durante muito tempo predominou, e ainda hoje está presente na sociedade, a suposição tradicional de que a ciência se desenvolve de modo linear, seguindo um progresso cumulativo e natural dos conhecimentos, que é uma atividade neutra, livre de condicionamentos ideológicos, aludidos de decisões políticas, sociais e econômicas. Consideram-se os cientistas como pessoas absolutas e constantemente objetivas, libertas de pressões sociais e econômicas, voltados para a busca de verdade e possuidoras de um método infalível (MEGLHIORATTI, 2004; SILVA *et al*., 2008). Essa visão clássica da ciência é uma compreensão herdada do século XVII, da chamada revolução científica moderna (FOUREZ, 1995; LEWONTIN, 2000). Durante esse período, pensadores como Bacon (1561- 1626), Galileu (1564-1642) e Newton (1643-1727) estabeleceram a visão indutivista e racionalista de ciência, popularizando o método científico indutivo-confirmável, o qual prioriza uma explicação da natureza por meio da observação dos fatos naturais, experimentação e generalização dos resultados (KÖCHE, 1997).

No entanto, ao longo do tempo, percebeu-se que o cientista é um ser social imerso na realidade e que suas observações já são carregadas de teorias e concepções prévias, assim não parte dos fatos e deles produz conjecturas, mas, em geral, já tem uma hipótese antes de ter a experiência dos fenômenos, ou seja, a delimitação do objeto de estudo, as perguntas que faz e suas interpretações são influenciadas por sua história de vida, seus valores e sua visão de mundo (FREIRE-MAIA, 1997; KIRCHHEIM; JUSTINA, 2010). Esse método, no qual o cientista parte de sua hipótese, foi chamado de hipotético-dedutivo por Stuart Mill, mas era visto com preconceito pelos cientistas do passado, pois coloca em discussão o caráter objetivo e neutro da ciência. Neste contexto, importantes discussões são trazidas pelos filósofos da ciência como Popper, Lakatos, Kuhn e Feyrabend os quais contribuíram para a construção de uma nova percepção sobre a natureza da ciência, tratando-a como, criativa, histórica e social (MEGLHIORATTI, 2004).

Desse modo, por ser a ciência um “fazer humano” – um processo dinâmico, inacabado e influenciado por valores sociais que compõem a cultura em cada período histórico –, ela jamais estará livre dos condicionamentos gerados por fatores

ligados a sistemas políticos, níveis econômicos, pressões sociais, religiosas, etc. Tal dinâmica faz dela também um processo ideológico (FREIRE-MAIA, 1997). Lewontin (2000) afirma que há um duplo processo entre ciência e ideologia: de um lado as forças econômicas e sociais influenciam, em parte, o que a ciência faz e como faz, por outro lado, a sociedade usufrui do uso daquilo que os cientistas fazem e dizem para sustentar ou modificar suas instituições.

Hoje em dia, o termo ideologia está muito diluído e vem sendo empregado em diferentes contextos. Neste trabalho, corrobora-se com as percepções de ideologia de Guareschi (2004), para o qual, o termo ideologia abrange diferentes significados, como por exemplo: 1- O estudo das ideias, no sentido etimológico; 2- Conjunto de ideias, valores, maneiras de sentir e pensar de pessoas e grupos, no sentido positivo; e 3- Ideias erradas, incompletas, distorcidas, falsas sobre fatos e a realidade, no sentido crítico ou negativo. Ainda no processo de conceituação, o autor situa o termo ideologia dentro de dois grandes eixos bipolares (Positivo/Negativo; Estático/Dinâmico). Guareschi constroi, desse modo, quatro grandes campos de significados: positivo e estático; negativo e estático; positivo e dinâmico; negativo e dinâmico.

A ideologia – como algo positivo e estático – consiste, basicamente, no sinônimo de visão de mundo, conjunto de ideias, ideais, valores, crenças. Seria, por exemplo, a plataforma filosófica e política de determinado partido ou entidade. Nesse sentido, ideologia é considerada como algo positivo e correto, estático, corporificado; algo pronto e instituído que deve ser aceito e seguido pelos membros de uma organização. Entretanto, ideologia – entendida como algo negativo e estático – é também um conjunto de ideias, ideais, valores; algo também pronto e instituído que deve ser aceito e seguido, porém, tais realidades são consideradas como erradas, enganadoras, mistificadoras, que levam ao estabelecimento de relações desiguais, injustas e de relações de dominação. No sentido positivo e dinâmico, a ideologia é uma prática, um modo, uma maneira, uma estratégia. Neste campo, essas práticas, maneiras e estratégias são positivas ou pelo menos neutras. Isto é, são relações que se estabelecem para manter os grupos e as sociedades em movimento. No campo negativo e dinâmico, ideologia é também uma prática, uma estratégia, com a diferença que essas práticas e estratégias só são chamadas de ideologia se servirem para criar, ou reproduzir, relações desiguais e injustas de

dominação. Ela é um conjunto de modos e estratégias criado para enganar, manipular, iludir, tirar proveito dos outros (GUARESCHI, 2004).

Busca-se amparo nas percepções de Guareschi (2004) – para quem a ideologia pode se mostrar tanto positiva como negativa – e na ideia de Pêcheux (1995) – de que todo discurso é ideológico – para mostrar que é importante reconhecer as relações ideológicas que permeiam o discurso científico. Na atualidade, cientistas apontam que não há uma definição única da ciência, mas sim, um conjunto de elementos consensos, como por exemplo, sistematização, coerência lógica, criticidade, dinamismo e historicidade (HODSON, 1991; FOUREZ, 1995). Todos esses elementos levam a uma interpretação maior que considera a ciência, como um conjunto de conhecimentos e atividades, totalmente dependentes do meio social, compassiva em relação às várias disputas que envolvem a sociedade (KIRCHHEIM; JUSTINA, 2010). Dentro desse viés, defende-se que são essas considerações e elementos, em relação ao conhecimento científico, que devem ser levados ao processo de ensino e aprendizagem das ciências.

As discussões atuais no Ensino de Ciências apontam para a importância de abordar a ciência em sua contextualização histórica, como uma produção humana, cujos resultados e teorias são transitórios e dependentes do contexto social que se insere. Isso é importante para possibilitar aos cidadãos compreenderem a ciência em seus diferentes níveis, desde a constituição de uma comunidade científica, o desenvolvimento das pesquisas, a divulgação dos resultados, até as relações entre a ciência e a sociedade. Desse modo, podem-se reconhecer as dificuldades, desafios e gratificações que perpassam o trabalho dos cientistas, a presença de teorias concorrentes e a influência dos financiamentos de pesquisas sobre as propostas de trabalho. Além disso, tal visão permite a compreensão de que existe um âmbito de questões que a ciência está capacitada a responder e que, mesmo assim, essas respostas não são definitivas, mas dependem do contexto e das necessidades sociais de cada época (MEGLHIORATTI *et al.*, 2005).

Outro benefício advindo dessa compreensão contextual da ciência é a formação do cidadão crítico em relação às inúmeras informações acerca da ciência, por exemplo, quanto ao discurso sensacionalista presente em algumas mídias de comunicação, sentindo-se capacitados a participar de decisões sobre o uso de tecnologias e promover uma apreciação da ciência como parte da cultura

(MATTHEWS, 1995; MEGLHIORATTI *et al*., 2005). Porém, um dos obstáculos a essa formação crítica do cidadão está relacionado ao baixo alcance da compreensão dos novos estudos científicos, que, muitas vezes, não estão acessíveis ao grande público devido ao fato de que a maioria dos cientistas está habituada a divulgar seus trabalhos para uma comunidade cada vez mais restrita de pares e treinada para publicar em revistas que têm um público leitor específico. Os pesquisadores acreditam com frequência, equivocadamente, que de qualquer maneira serão compreendidos e, em geral, não se esforçam muito para isso. Isto perpassa também as dificuldades de acesso às revistas científicas por parte dos professores, seja por falta de tempo ou de base teórica para transpor aquele conteúdo científico da revista para o conteúdo escolar a ser abordado em sala de aula.

Roland (2006) apresenta algumas críticas em relação à capacidade de comunicação dos pesquisadores, como P. Bourdieu, que em “Homo Academicus” (1984), criticava a linguagem científica como “um estilo que junta à neutralidade de uma exposição positivista de fatos a insipidez do relatório burocrático”, e também P. A. Lawrence e M. Locke, em “La Recherche”, que fustigavam o estilo científico: “Nosso estilo escrito degenerou em uma língua codificada e impessoal que esconde o caráter dos autores e suas ideias”. Ou seja, cada vez mais a comunicação científica vem carregada de um estilo de escrita padronizada e uma linguagem estereotipada que em geral obedecem a regras editadas pela própria comunidade científica:

> Em 1976, um grupo de diretores de revistas científicas reunido em Vancouver fixou um determinado número de recomendações para a redação em revistas biomédicas. Em seguida essas recomendações foram amplamente reproduzidas pela maioria das revistas científicas internacionais de todas as disciplinas, que passaram a adotá-las como normas. Existem também regras muito explicitas que descrevem o que devem ser a estrutura e o conteúdo de um artigo científico ou de abstract, como as editadas pelo American National Standard Institute. Essas normas são aceitas internacionalmente e são adotadas pelos responsáveis pelas publicações. Periodicamente, mas de forma regular, as revistas publicaram em uma de suas edições recomendações detalhadas ou editoriais, ou mesmo artigos lembrando as boas práticas da redação, apresentando vários exemplos, em geral bastante didáticos e que, portanto, podem ser utilizadas para o aprendizado da redação científica nos laboratórios (ROLAND, 2006, p. 64).

Desta forma, a própria comunidade científica pretende que a linguagem de seus artigos continue a perpetuar o mito da objetividade, da racionalidade, da imparcialidade, que conduz os cientistas a se proibirem qualquer referência à experiência pessoal e, consequentemente, a produzirem um discurso estereotipado. As razões pelas quais a escrita científica se degradou a ponto de fazer duvidar da originalidade e até mesmo da honestidade do cientista devem ser procuradas no próprio funcionamento da ciência: a ideologia que predomina do ambiente científico, as práticas as quais a comunidade científica adere, a "publimania[3]", o sistema de autocontrole da ciência, que é o mecanismo fundamental da produção científica, e ainda a própria formação dos cientistas (ROLAND, 2006).

A ideologia, entendida como visão de mundo, representação de ideais e crenças de determinado grupo social, sempre esteve e estará presente no processo científico. Os sujeitos, grupos e sociedades oferecem significados e "intencionalidades" a suas ações e construções, sendo inevitável a interferência dos aspectos ideológicos ao longo do processo de construção da ciência (FOUREZ, 1995; ANDRIOLI, 2003). Para Lewontin (2000), a ciência é também uma instituição completamente integrada e influenciada pela estrutura das demais instituições sociais, ela é um conjunto de métodos e pessoas que produzem o chamado conhecimento científico. Sendo uma atividade produtiva humana que toma tempo e dinheiro, ela é orientada pelas forças sociais e econômicas dominantes na sociedade que determinam, em grande parte, o que a ciência faz e como faz.

Desta forma, a construção da ciência compreende tanto aspectos internos da ciência (o tipo de raciocínio que o cientista utiliza em seu trabalho e os avanços tecnológicos que possibilitam novas descobertas) como mecanismos externos, ou seja, quais fatores socioculturais, valores éticos, culturais e políticos estão interferindo no "fazer científico" (que tipo de pesquisa recebe financiamento, quais valores que são subjacentes ao modo de pensar do cientista, entre outros). Todos esses fatores estão constantemente associados às condições de produção científicas e diretamente ligados a ideologias, pois muitas vezes, são utilizados para legitimar a obtenção de recursos financeiros e a aprovação social dos gastos com a produção científica (MEGLHIORATTI *et al*., 2010).

[3] O termo "publimania" é considerado aqui, para representar o vício de publicar artigos, gerado pela grande cobrança por divulgar as pesquisas para ganhar *status* científico mundial.

De maneira geral, a ideologia cientificista pretende que as teorias científicas sejam construções conceituais que representem com fidelidade o mundo real, que contenham imagens dessa realidade que sejam “verdadeiras“, evidentes, impessoais, passíveis de serem submetidas a testes experimentais e aceitas pela comunidade científica como provadas em sua veracidade, além de compreender o conhecimento científico como superior às demais formas do conhecimento (KÖCHE, 1997). Tendo em vista as influências ideológicas que permeiam a produção do conhecimento científico, cabe ao sistema escolar formar cidadãos conscientes das relações ideológicas entre a ciência e as demais instituições da sociedade. Assim, é necessário estudar medidas para demonstrar essas relações e instigar nos alunos uma percepção crítica sobre as mesmas.

Uma forma de contrapor a ideologia cientificista é por meio da História da Ciência, evidenciando aos alunos que mesmo um conhecimento científico aceito pela comunidade científica deve permanecer em condições de ser refutado no momento em que outra visão da realidade possa superá-lo. Ele não é, portanto, sinônimo da verdade ou dogma, mas sim, resultado provisório de uma investigação humana num determinado período histórico e social e, portanto, suscetível a todas as ideias e valores presentes na sociedade (ANDRIOLI, 2003). Neste contexto, propõe-se no próximo tópico exemplificar algumas relações ideológicas entre ciência e sociedade, mediante a utilização de um contexto da História da Ciência, o movimento eugênico do início do século XX, e defender a compreensão da natureza do conhecimento científico como elemento essencial na prática docente e nos processos de ensino e aprendizagem.

1.3 A COMPREENSÃO DA NATUREZA DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NO ENSINO DE CIÊNCIA

Na atualidade, a ciência é parte integrante dos currículos escolares em todos os níveis da educação básica. Ao mesmo tempo, inúmeras revistas especializadas além dos meios de comunicação de massa, como a televisão, o rádio, os jornais e revistas se ocupam da divulgação dos avanços científicos e tecnológicos na sociedade. Observa-se que, tanto na escola como fora dela, o conhecimento científico se faz presente (PEDRANCINI *et al*., 2004). A presença da divulgação de

realizações científicas nos meios de comunicação em massa, enfatizando os avanços das diversas áreas do conhecimento, torna fundamental a inserção, nas salas de aula, do debate sobre os novos conhecimentos científicos, considerando sua importância para a sociedade e a necessidade de abordar a ciência como uma atividade dinâmica, social e histórica.

Com a ciência e a tecnologia tão presentes na vida cotidiana e nas relações de trabalho da sociedade, torna-se necessário uma alfabetização do indivíduo muito além de aprender a ler e escrever, incluindo também a compreensão da ciência, seu desenvolvimento e as consequências éticas e sociais do conhecimento científico (MEGLHIORATTI, 2004), formando cidadãos susceptíveis de participar na tomada fundamentada de decisões em torno de problemas sócio-científicos e sócio-tecnológicos cada vez mais complexos e, assim, dar ao aluno condições para entender e formar sua própria concepção do mundo (CACHAPUZ *et al*., 2005; MENEZES, 2003).

Segundo Xavier *et al*. (2005, p. 1) “o acelerado avanço do conhecimento especialmente em algumas áreas como a Biologia (Biotecnologia e Genética Molecular) apresenta um grande desafio referente à definição do conteúdo programático da escola”. Vários estudos indicam que a inclusão de temas contemporâneos no ensino revela-se extremamente útil na aprendizagem dos conteúdos, dos processos e da natureza da ciência e da tecnologia, seja no desenvolvimento cognitivo, social, político, moral e ético dos alunos. Abordar no ensino a discussão de temas científicos e tecnológicos atuais auxilia a preparar os alunos para uma participação ativa e responsável na sociedade bem como pode contribuir para a construção de um ensino significativo e que contemple aspectos envolvendo uma interação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (FERREIRA; JUSTI, 2004, REIS; GALVÃO, 2008). De maneira geral, abordar os temas científicos e tecnológicos da atualidade auxilia a desenvolver uma reflexão sobre as relações entre CTS e compreender a ciência como uma construção humana no decorrer da história, relacionando o desenvolvimento científico e o uso da tecnologia como recurso para resolver as necessidades humanas vinculadas às ideologias do homem e da sociedade em constante transformação.

De acordo com essa abordagem torna-se também essencial verificar como estão sendo formados os futuros professores e quais os subsídios que estão sendo

dados aos que já estão em exercício para suprir as necessidades atuais. Malacarne (2007) propõe em sua tese a necessidade de metodologias mais adequadas que envolvam o tema tecnologias em um processo de ensino e aprendizagem comprometida com a sociedade de seu tempo. O mesmo autor enfatiza ainda a importância de se investigar a formação e atuação dos professores, para compreender aspectos que interferem no processo de ensino e aprendizagem, destacando que tal compreensão é importante principalmente quando se trata do ensino dos conteúdos próprios de cada disciplina e de suas consequências para o desenvolvimento do aluno e de sua compreensão das coisas e do mundo, onde cada vez mais se encontra marcas da ciência e da tecnologia. O que corrobora com a afirmação de Krasilchik (1996), ao enfatizar a importância da tecnologia e da ciência na sociedade:

> Admite-se que a formação biológica contribua para que cada indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar as explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos, a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna; enfim, o interesse pelo mundo dos seres vivos. Esses conhecimentos devem contribuir, também, para que o cidadão seja capaz de usar o que aprendeu ao tomar decisões de interesse individual e coletivo, no contexto de um quadro ético de responsabilidade e respeito que leve em conta o papel do homem na biosfera (KRASILCHIK, 1996, p.1).

Neste sentido, a partir de 1996, com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, nº 9394/96), o sistema educacional brasileiro passou por uma reestruturação, visando à melhoria da qualidade de ensino e o efetivo papel da escola na sociedade. O artigo 26 da LDB destaca a importância da flexibilização curricular, propondo a inclusão de conteúdos diversificados, que atendam as características socioculturais e econômicas de cada região ou escola. Em virtude das mudanças globais, a informação em tempo real e a influência do mercado na vida humana tornam a prática pedagógica mais do que apenas transferência de conhecimentos (NUNES *et al*., 2006).

Em conjunto com a LDB, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) enfatizam a necessidade de se relacionar a aprendizagem de conhecimentos científicos e suas tecnologias, cada vez mais em destaque nos meios de comunicação e no cotidiano do cidadão (NASCIMENTO; ALVETTI, 2006). Nessa perspectiva, o Ensino de Ciências e a abordagem das atuais

tecnologias devem contribuir, entre outras coisas, para desenvolver no aluno competências e habilidades que permitam entender o processo de construção das ciências como uma produção humana que se desenvolve por continuidade e/ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com as transformações da sociedade (QUEIRÓS *et al*., 2009). No entanto, apesar das orientações curriculares possuírem um direcionamento que levam em consideração a abordagem das novas tecnologias, observa-se que essa não procede na prática dos professores do ensino médio. Grande parte dos profissionais não dispõe de estrutura para atualização e capacitação, dentre outras dificuldades para adequação do conteúdo programático e demonstram possuir ainda uma forma "tradicional" de abordagem das disciplinas, não dando espaço para que novas situações possam ser discutidas, ampliando no alunado as noções básicas e necessárias para fazê-los participantes das discussões essenciais sobre os temas em questão (REIS; GALVÃO, 2008). A importância de ter professores capacitados a formar cidadãos críticos com relação à ciência e tecnologia foi também enfatizada por Oliveira (1998):

> Uma vez que a ciência e a tecnologia afetam a humanidade inteira, esta é uma tarefa não apenas para especialistas, mas para todos os cidadãos e, especialmente, para os professores de ciência, pela responsabilidade que têm na determinação das concepções que os alunos vêm a adotar (OLIVEIRA, 1998, p. 03).

Haja vista as necessidades emergentes na sociedade a respeito dos avanços do conhecimento e a importância de levá-los ao ambiente escolar nos diferentes níveis de ensino, é importante abordar a ciência e a tecnologia mediante uma contextualização histórica, demonstrando aos alunos como determinado conteúdo ou conceito foi desenvolvido e explicado pelos pesquisadores ao longo dos anos e quais as relações estabelecidas com as necessidades e interesses da sociedade na elaboração do mesmo. Nesse sentido, Matthews (1995) aponta alguns argumentos a favor do ensino da História da Ciência, tais quais:

> Podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do mar de falta de significação que se diz ter inundado as salas de aula de ciências,

> onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas (MATTHEWS 1995, p. 165).

Nesta mesma linha de pensamento, Bastos (2009) enfatiza que uma das recomendações importantes para que o professor aperfeiçoe sua atuação em aula é:

> Promover entre os alunos uma visão mais realista e crítica sobre a natureza da ciência, por meio da inserção de discussões sobre (a) a *História e a Filosofia da Ciência*, (b) o fundamento lógico e a aplicabilidade dos conhecimentos científicos veiculados pela escola e (c) *as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente* (relações CTSA); pretende-se, com isso, promover um ensino que contribua para a construção de noções epistemológicas, e subsidie a formação para a cidadania (BASTOS, 2009, p. 61).

Ao defender que os conteúdos científicos devem ser trabalhados de modo que o aluno compreenda a ciência como um processo histórico, dependente das condições de produção sociais e econômicas de cada época, entendendo ainda as questões ideológicas que permeiam o conhecimento científico, expõe-se a necessidade do Ensino da História da Ciência e a discussão sobre natureza do conhecimento científico. Dessa forma, trabalhar episódios da História da Ciência é uma das formas de justificar o atual estado científico e de demonstrar as relações entre ciência e ideologia no ensino. Segundo Caldeira (2009), ao longo do tempo a ciência é constantemente reformulada e recriada, assim, para compreendê-la os alunos precisam refletir sobre a História da Ciência e interpretar os fenômenos biológicos e os conceitos, considerando todos os aspectos sociais envolvidos, para, então, poder interpretar as pesquisas, fazer escolhas e acrescentar contribuições significativas.

Um dos episódios da História da Ciência em que se evidenciou o discurso ideológico da época foi o movimento eugênico (SCHNEIDER *et al*., 2011). A eugenia, entendida como ciência biológica experimental, foi proposta por Francis Galton, na Inglaterra no século XIX, para nomear a ciência que estuda as influências que podem melhorar ou aperfeiçoar as qualidades inatas da espécie humana (CASTAÑEDA, 2003). Influenciada pelo contexto social e científico da época, a teoria galtoniana buscava apoiar-se em estudos estatísticos dos fenômenos

hereditários e sustentava que o tamanho do corpo, cor dos olhos, força dos músculos, inteligência e até moralidade eram herdados. Galton procurava encontrar relações mensuráveis entre características físicas e o caráter e agrupava as pessoas segundo características gerais, o que permitiria a intervenção no controle da reprodução ao suprimir os considerados tipos “ruins” e aumentar a natalidade daqueles “bem-dotados” (MARQUES, 1994). Muito influente no final do século XIX e na primeira metade do século XX, a ideia de que se poderia controlar a reprodução humana para melhorar a raça e levar ao “progresso” das nações seguia um discurso ideológico, o qual pode ser considerado uma ideologia negativa (nos termos de GUARESCHI, 2004), afinal seu discurso consistiu, principalmente, em práticas e estratégias que serviram para criar e reproduzir relações desiguais, injustas, de dominação e preconceitos raciais.

O movimento eugênico teve abrangência mundial e grande aceitação na época, porém, após o holocausto, em meados do século XX, as atrocidades provocadas devido aos ideais nazistas vieram à tona e a eugenia foi desacreditada e condenada cientificamente e eticamente. No entanto, formas mais sutis de discursos eugênicos reapareceram na ciência, no fim do século XX e início do século XXI, com os novos avanços da genética e a possibilidade de intervir no material genético dos seres humanos, retomando a discussão sobre as consequências éticas dessas novas tecnologias, trazendo em seu bojo uma preocupação sobre uma nova ascensão de ideias eugênicas (GUERRA, 2006). Desse modo, visto que as temáticas relacionadas à genética ganharam novos espaços e passaram a integrar o discurso em diferentes segmentos da sociedade, torna-se de extrema importância abordá-los nos diferentes níveis de ensino, a fim de que se compreenda e adquira uma postura crítica a respeito do conhecimento científico vinculado a velhos discursos ideológicos discriminatórios e racistas. Apesar disso, os novos estudos da genética dificilmente refletem estes fatos.

Abordar o movimento eugênico no Ensino de Biologia pode ser considerado como uma forte estratégia para o desenvolvimento de habilidades críticas nos educandos, uma vez que possibilita, além da aprendizagem dos conteúdos de evolução e de genética, sua integração com os fatores sociais, políticos e históricos os quais geraram seu aparecimento. Para isso, os professores devem ser

capacitados para propor um ensino do conhecimento biológico contextualizado historicamente, desmistificando a ideia da ciência como neutra e linear.

Segundo Stepan (2005), o estudo da eugenia oferece uma oportunidade de examinar as relações entre ciência e vida social – como a vida social estruturou e influenciou os desenvolvimentos reais da ciência da hereditariedade da época, e os usos que foram dados a esta ciência. A eugenia tem, ainda, a vantagem de ser ao mesmo tempo contemporânea e histórica: contemporânea ao tratar dos novos conhecimentos nos campos da genética humana e da tecnologia reprodutiva e elaborarem-se políticas sociais para que os objetivos dessas novas tecnologias não se voltem aos ideais da eugenia; histórica no sentido de que a eugenia do período anterior a 1945 pode ser vista como um fenômeno relativamente encerrado no passado, sobre o qual podemos ter algum distanciamento. Nesse sentido, apresenta-se, no próximo capítulo, o contexto histórico da eugenia, como subsídio para o seu uso no Ensino de Ciências.

CAPITULO 2 – EUGENIA – QUANDO A CIÊNCIA SE FAZ PELA IDEOLOGIA

Nesse capítulo aborda-se o movimento eugênico como um episódio da História da Ciência para exemplificar as relações entre as ideologias e a ciência. Para isso, realiza-se uma contextualização histórica da eugenia mundial e no Brasil, tratando ainda da volta dos ideais eugênicos com as tecnologias genéticas do século XXI.

2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA: DA FORMAÇÃO DO CONCEITO AO AUGE DO MOVIMENTO EUGÊNICO

Desde a antiguidade os homens observam e se questionam a respeito das características expressas nos diferentes grupos de seres vivos, inclusive as do grupo humano. As pesquisas e teorias que especularam sobre como se daria o fenômeno da hereditariedade, ou seja, o processo de transmissão das características entre as gerações, foram impulsionadas, principalmente, a partir da segunda metade do século XIX pelo avanço da ciência e da tecnologia (MAYR, 1998; DEL CONT, 2007). Embutido nesse fenômeno, o discurso da classificação e superioridade de um grupo decorrente de suas “melhores características” ou a “melhor raça” desencadeou muitos debates, movimentos e teorias englobadas em diversas áreas do conhecimento. Diante da especulação científica sobre a hereditariedade e da observação minuciosa das condições sociais da sociedade inglesa da época, surgiu o movimento eugênico, que apresentou tanto um caráter sociopolítico – devido à abordagem de questões como racismo, leis familiares, seleção de matrimônios, sexualidade, saúde pública, controle de imigração entre outros –, como também o caráter científico – decorrente do conhecimento sobre a hereditariedade e dos estudos do aperfeiçoamento das qualidades inatas da espécie humana (CASTAÑEDA, 1998).

Nessa época, a Inglaterra, berço da eugenia, passou por profundas mudanças políticas, religiosas e econômicas. Conhecido como Era Vitoriana (reinado da Rainha Vitória), em meados do século XIX, o surgimento e desenvolvimento das indústrias favoreceu a migração de grande número de pessoas

que saíam do campo deslumbradas com a potencialidade de trabalho que as cidades poderiam ofertar. Este fluxo intenso fez com que grande parte dos trabalhadores vivesse sob condições deploráveis nas cidades que cresciam desordenadamente (ROCHA, 2011). Essa situação política e econômica, somada ao problema sanitário gerado pelo vertiginoso crescimento das cidades, tornou a Inglaterra um lugar degenerado, na visão dos naturalistas da época. Sem infraestrutura, a insalubridade e as doenças epidêmicas (varíola, tuberculose, tifo, escarlatina, etc.) despertaram o interesse dos higienistas, grupo da época responsável pelas divulgações e reivindicações dos hábitos higiênicos da sociedade. Era preciso curar muitos doentes e evitar a degeneração da população. Em oposição a esse estado, a burguesia criava maneiras de se alienar da vida da multidão e diferenciar-se dela, desta forma as diferenças entre ricos e pobres, contrastantes até mesmo do ponto de vista urbano, tornam-se motivo de preocupação (DIWAN, 2007).

A segunda metade do século XIX constituiu-se em um período de decadência em toda a Europa, justificado pela crise sanitária e pela emigração. Diante da situação e acompanhando o grande aumento populacional das classes menos dotadas, Francis Galton aproveitou para divulgar seu discurso e pedir o apoio de intelectuais e, principalmente, do Estado na implementação de medidas eugênicas para o melhoramento da população por meio do estímulo ao casamento e a reprodução dos “melhores” membros da sociedade e da restrição dos mesmos aos indivíduos “incapacitados” (DIWAN, 2007; DEL CONT, 2008).

Percebe-se, no discurso de Galton, a influência dos trabalhos do economista Thomas Malthus que, em 1798, refletindo sobre a sociedade, o homem e a natureza, publicou o livro *Ensaio sobre as populações*, no qual elaborou a controversa teoria demográfica que se apoiava basicamente em dois postulados: o crescimento da população e a produção de alimentos. Malthus tinha um ponto de vista bastante pessimista da vida em sociedade e, nesse sentido, criticava o crescimento vertiginoso das cidades após a Revolução Industrial. Para Malthus, o progresso humano era inevitável e, baseado em dados matemáticos, argumentava que a população aumenta em progressão geométrica (2, 4, 8, 16, 32...) enquanto a potência da terra em produzir alimentos cresce em progressão aritmética (2, 4, 6, 8, 10...). Dessa forma, a população, se não ocorressem guerras, epidemias, desastres

naturais, etc., tenderia a se duplicar a cada 25 anos, comprometendo o mundo orgânico e equilibrado da humanidade (MAI, 2004; DIWAN, 2007). Por conta disto, Malthus disseminou a necessidade do controle populacional. Ao afirmar que as políticas caritativas prestavam um desserviço ao processo natural de progresso humano, pois promoviam a pobreza de geração a geração, propôs, como parte de seu plano de controle populacional, o fim da assistência aos mais pobres, gerando uma diminuição desta camada social. Em outras palavras, os menos abastados, os miseráveis deveriam morrer de fome, já que não tinham capacidade de sobreviver por si (MENEGAT, 2008). Hoje se compreende que a teoria de Malthus não foi comprovada, pois com a alta tecnologia dos dias atuais é possível produzir alimentos em grande escala para sustentar uma alta população.

No século XIX, influenciados pelas ideias de Malthus em relação ao crescimento populacional e o aumento da pobreza e miséria, Galton e outros eugenistas da época, pretendiam preservar os indivíduos considerados típicos do padrão racial que, segundo eles, estavam desaparecendo devido à falta de cuidados reprodutivos e ao cruzamento de membros típicos da raça com membros "degenerados". Além da reprodução controlada, deveriam ser introduzidas modificações no corpo e no intelecto dos indivíduos, as quais assumiriam um caráter de herança genética, no sentido de retorno ao padrão racial original (MAI; BOARINI 2002). De acordo com Mayr (1998), no que se refere ao programa eugênico de Galton, as pessoas de todas as faixas do espectro político endossaram a ideia, concebendo a eugenia como uma forma de conduzir a humanidade a uma perfeição cada vez maior. Galton enfatizava que as pessoas de "sangue ruim", ou seja, "geneticamente inferiores", só eram capazes de piorar as características genéticas de seus descendentes, não importando a qualidade do cônjuge do ponto de vista genético. Ao chegar a estas conclusões, Galton passou a desejar que o estado controlasse os casamentos, permitindo-os somente àquelas pessoas consideradas superiores (BLACK, 2003).

Galton começou a estudar questões relacionadas à raça humana logo após a publicação da obra *A origem das espécies*, de Charles Darwin, em 1859, de onde tirou inspiração para embasar sua teoria. Grande parte de suas ideias sobre herança e eugenia, porém ainda sem esse nome, foram formuladas e publicadas em 1865 em dois artigos da "Macmillan's Magazine", intitulado "Hereditary Talent and

Caracters", parte um e dois, e de forma definitiva na obra "Hereditary Genius" (1869), onde Galton, utilizando-se de registros de antecedentes familiares de intelectuais como, poetas, artistas, famosos, militares, médicos e diversas outras áreas, procurou defender a tese de que não somente aspectos físicos, mas também o talento e a capacidade intelectual poderiam ser calculados, administrados e estimulados, por meio de casamentos criteriosos durante sucessivas gerações (DEL CONT, 2007).

A Eugenia em seu formato científico foi cunhada e conceituada por Francis Galton, em 1883, no livro *Inquiries into human faculty and its development*. No decorrer da obra, Galton desenvolveu sistematicamente sua teoria eugênica, a qual, baseada na teoria da seleção natural de seu primo Charles Darwin, seria uma genuína ciência da hereditariedade humana ou do melhoramento biológico do tipo humano, que teria como propósito, por meio de dados matemáticos e biológicos, identificar os melhores membros, como se faz com cavalos, porcos, cães ou qualquer outro animal, portadores das melhores características, e estimular a sua reprodução, bem como, encontrar os que representavam características degenerecentes e, da mesma forma, evitar que se reproduzissem (DEL CONT, 2007; MAI, 2004; STEPAN, 2005). Por trás do discurso da eugenia galtoniana estava presente toda uma ideologia, em que uma parcela da sociedade buscava argumentos de cunho científico para sustentar e divulgar o que consideravam como as "melhores características".

Convencido de que a maioria das qualidades físicas, mentais e morais dos humanos eram herdadas, Galton afirmava que o progresso humano dependeria de como essas qualidades seriam passadas para as futuras gerações (CASTAÑEDA, 2003). No entanto, faltava-lhe ainda uma teoria sólida que descrevesse os mecanismos da transmissão das características hereditárias. Na época, Galton aceitava plenamente a teoria da seleção natural e via também como promissora a hipótese da pangênese, proposta por Darwin, em 1868, pois, postulava a existência de unidades responsáveis pela herança: as gêmulas (POLIZELLO, 2009).

A hipótese da pangênese propunha que os tecidos das diferentes partes do corpo estariam continuamente produzindo e expelindo gêmulas típicas que se distribuiriam pelo corpo e se concentrariam nos órgãos sexuais (MARTINS, 2000). Essas gêmulas poderiam ser influenciadas pelo ambiente, portanto, características

desenvolvidas pelos pais ao longo de sua vida poderiam ser transmitidas aos filhos. Bizzo (1995) destaca que Galton, amparado na teoria da pangênese, afirmava que:

> [...] a transmissão de todas as características presentes no indivíduo aos seus descendentes, mesmo daquelas adquiridas durante a sua vida, e de outras recebidas dos ancestrais, mas que não tinham se manifestado no indivíduo (BIZZO, 1995, p.42).

Ao longo das gerações, as gêmulas iriam se acumulando cada vez mais e, quanto maior o número destas, maior a potencialidade delas se manifestarem no indivíduo (GALTON, 1892). Desse modo, pessoas que não tiveram oportunidade de desenvolver, por exemplo, atributos intelectuais, passariam essas características "inferiores", mediante a produção de gêmulas em seu corpo, para as próximas gerações. Nesse contexto, a falta de condições de educação e a pobreza eram vistas por meio de um determinismo biológico, pois mesmo uma política social de acesso à educação não modificaria o quadro: o número de gêmulas acumuladas por muitas gerações de falta de condições sociais de qualidade sobreporia o número de gêmulas produzidas ao longo da vida de um indivíduo. Nessa perspectiva, a alternativa para melhorar a população humana seria promover a reprodução dos tipos "superiores" e impedir a dos tipos "inferiores".

Darwin admitia em sua hipótese a possibilidade de que mudanças sofridas pelos indivíduos ao longo da vida, decorrentes da aquisição de características como resultado de exposição ao meio, poderiam ser herdadas pelos descendentes, em outras palavras, Darwin aceitava à herança dos caracteres adquiridos, geralmente atribuída apenas à Lamarck, o qual, porém, só admitiu e emitiu essa hipótese de herança em suas obras, pois consistia em uma ideia amplamente aceita no século XIX (MARTINS, 1998a). Tinha-se como uma questão de fato que as características adquiridas durante a vida de um indivíduo, por acidente, por dano, por uso ou desuso de um membro, poderiam ser transmitidas à prole (DEL CONT, 2007). Darwin estaria, nesse sentido, somente seguindo o espírito de seu tempo. Em termos darwinianos:

> Os fatos citados no primeiro capítulo não admitem, creio eu, dúvida alguma sobre este ponto: que o uso, nos animais domésticos, reforça e desenvolve certas partes, enquanto que o não-uso as diminui e, além disso, que estas mudanças são hereditárias (DARWIN, 2000).

Para Galton a anuência da herança dos caracteres adquiridos era um dos principais problemas da hipótese darwiniana da pangênese, por considerá-la questionável e de difícil verificação. Além desse, outros problemas eram questionados: como as gêmulas deveriam ser? Como circulavam livremente pelo organismo? E como se dava a passagem das gêmulas do pai para o corpo da mãe? Segundo Polizello (2008) ao estudar sobre a pangênese, Galton assumiu que as gêmulas circulariam livremente pelo corpo e poderiam passar livremente de um indivíduo para outro, para comprovar sua transmissão ele resolveu testá-la, empiricamente, por meio de um experimento que consistiu basicamente na transfusão de sangue em uma variedade de coelhos que ele considerou puras, da raça *silvergrey*, o qual é exemplificado detalhadamente pela autora Polizello (2008, p. 46, 47):

> Galton usou ninhadas com vinte coelhos *silvergrey*, dos quais doze eram fêmeas e oito eram machos; e dezoito deles foram submetidos a um ou dois dos três tipos de operações (GALTON, 1871a, p. 396, apud POLIZELLO, 2008, p. 46, 47), ou seja, três tipos de transfusões descritas a seguir:
> 1º) Transfusão moderada de sangue parcialmente desfibrinizado. Nesta transfusão o *silvergrey* foi sangrado na mesma proporção de seu peso e a mesma quantidade de sangue parcialmente desfibrinizado, tirado de um coelho de outra variedade, foi colocada em seu lugar.
> 2º) Grande transfusão de sangue totalmente desfibrinizado. Nesta transfusão Galton alternou o sangramento do *silvergrey* e injetou, em muitos casos, mais de três onças (aproximadamente 30 gramas) de sangue totalmente desfibrinizado.
> 3º) Circulação cruzada entre as carótidas de coelho *silvergrey* e de coelho comum. Nesta transfusão ele estabeleceu um sistema de circulação cruzada entre a artéria carótida de um coelho *silvergrey* com um coelho comum. Os animais foram colocados peito com peito para as gargantas ficarem próximas. Suas carótidas foram expostas e a circulação foi temporariamente suspensa. As artérias foram divididas e pequenas cânulas foram ligadas às artérias, de modo que a carótida de um animal lançava o sangue direto no outro animal (GALTON, 1871a, p. 396, apud POLIZELLO, 2008, p. 46, 47).

Após os procedimentos de transfusão do sangue, Galton realizou o acasalamento entre eles para poder observar a prole, para ele a prole que resultaria do cruzamento dos coelhos que tinham sofrido a transfusão deveriam apresentar gêmulas diferentes. No entanto, de todas as ninhadas que ele obteve, todos eram *silvergreys*, conforme exemplifica Polizello (2008, p. 47, 48):

> Ele cruzou os coelhos que tinham sofrido transfusão de 1/8 de seu sangue e esperava poder obter uma prole com 1/8 de gêmulas diferentes das suas que, quando cruzados entre eles, produziriam uma prole com 1/4 de gêmulas diferentes. Mas ele observou:
> Eu obtive trinta filhotes coelhos em seis ninhadas, e eles eram todos *silvergreys*, exceto, possivelmente, em um caso, onde um, de uma ninhada de cinco, tinha uma pata branca [...]. Esta pata branca me deu grandes esperanças de que a pangênese fosse verdadeira (GALTON, 1871a, p. 398, apud POLIZELLO, 2008, p. 46, 47).
> Então, tendo experiência em transfusões, Galton sentiu-se confiante para realizar outras operações mais complexas. Ele iniciou outra série de experimentos com apenas uma fêmea que havia participado do primeiro tipo de transfusão e com três machos que haviam sido submetidos aos dois primeiros tipos de transfusão. Ou seja, todos haviam participado de transfusões com sangue desfibrinizado total ou parcialmente. O resultado foi inesperado: eles pareciam estéreis. Em sete tentativas de acasalamento, uma teve sucesso e proporcionou uma prole de *silvergreys* puros (GALTON, 1871a, pp. 402-3, apud POLIZELLO, 2008, p. 46, 47).
> Assim, pareceu à Galton que seus testes com sangue desfibrinizado haviam provocado esterilidade temporária, o que poderia ser interpretado como favorável à pangênese, pois os coelhos haviam sido privados de grande parte dos componentes do sangue onde os elementos reprodutivos, de acordo com a pangênese, deveriam residir (GALTON, 1871a, p. 403, apud POLIZELLO, 2008, p. 46, 47).
> Mas a circulação de sangue em estado natural, pelas carótidas, foi essencial para resolver o problema. Se os resultados fossem positivos para a pangênese, seus testes com sangue desfibrinizado "provariam" que os elementos reprodutivos estariam na fibrina. Mas se os resultados da circulação cruzada fossem negativos, ficaria claro que a esterilidade não teria sido provocada pela perda de gêmulas e que a pata branca havia sido um mero incidente a favor da pangênese (GALTON, 1871a, p. 403, apud POLIZELLO, 2008, p. 46, 47). Como resultado do acasalamento entre os coelhos foi o que se segue:
> Oitenta e oito coelhos em treze ninhadas, e em nenhum único caso houve evidência de alteração da raça [...]. A conclusão dessa larga série de experimentos não deve ser evitada, a doutrina da pangênese, pura e simples, como eu a interpretei, é incorreta. (GALTON, 1871a, p. 404, apud POLIZELLO, 2008, p. 46, 47).

Apesar dos resultados dos experimentos de Galton comprovarem que as gêmulas não estavam sempre presentes no sangue, o que trazia problemas para a hipótese de Darwin, por respeito ao pesquisador, ou ainda, por não ter uma hipótese que substituiria a pangênese, Galton afirmou que seus resultados não significavam que não houvesse a possibilidade de algumas vezes as gêmulas permanecerem, temporariamente, no sangue:

> Meus experimentos mostram que eles [os elementos reprodutivos] não são residentes independentes no sangue, da maneira como a Pangênese afirma, mas eles [os experimentos] não provam nada contra a possibilidade deles [os elementos reprodutivos] serem habitantes temporários do sangue. (GALTON, 1871, p. 404, apud POLIZELLO, 2008, p. 46, 47).

Alguns anos após ter realizado o teste da hipótese da pangênese de Darwin e detectado alguns problemas, Galton apresentou sua própria proposta para explicar a hereditariedade. De modo análogo a Darwin, ele admitiu a existência de partículas, que denominou “germes”. Os germes, assim como as gêmulas, seriam capazes de crescer e se dividir. Cada tipo de germe seria o representante de um tipo específico de tecido ou órgão e o conjunto total de germes formaria uma “estirpe”. Segundo Galton, o ovo conteria todos os germes necessários para a formação do corpo, além de outros que não se manifestariam, sendo, porém, transmitidos à geração seguinte. Em cada geração, uma parte da estirpe se desenvolvia enquanto outra ficava reservada para formar a estirpe da geração seguinte. Porém, ao contrário das gêmulas, os germes não circulariam pelo corpo. Excluindo esse aspecto, ambas as propostas eram bastante semelhantes (DEL CONT, 2008). Apesar de incluir algumas modificações, a teoria das estirpes não solucionou os problemas apresentados na hipótese da pangênese, pois também pressupunha a existência de partículas que não eram observáveis e não foram confirmadas a partir de nenhum experimento e desta forma a teoria não teve grande aceitação na época (POLIZELLO, 2008).

Outra teoria que subsidiou o trabalho de Galton foi a das unidades fisiológicas de Herbert Spencer, que nesse mesmo período, diante das observações dos fenômenos da natureza e do contexto científico, publicou várias obras, entre elas *Principles of Biology*, de 1864, que incluía, além dos aspectos filosóficos, aspectos biológicos tais como suas concepções sobre evolução e herança. Para Spencer, de acordo com a regularidade observacional, uma teoria sobre a herança deveria descrever e indicar não apenas o funcionamento, como também a natureza do elemento material responsável pela hereditariedade (DEL CONT, 2007).

Segundo Mayr (1998), em 1864, Spencer, observando o fenômeno de regeneração que alguns organismos apresentam, como, por exemplo, o caso de a lagartixa desenvolver uma nova cauda, sugeria à existência de unidades fisiológicas vivas, presentes em todas as células do corpo. As unidades fisiológicas seriam

capazes de se auto-organizar e produzir a regeneração e elas seriam as responsáveis pela herança. O ponto mais decisivo para a teoria da herança spenceriana é a sua sustentação de que as unidades fisiológicas seriam responsáveis pela hereditariedade. Haveria, portanto, algo distinto nos organismos – as unidades fisiológicas – que conservariam a constância estrutural da espécie e, também, quando submetido a alterações variadas, seriam responsáveis por transformações internas que, quando ajustadas às exigências adaptativas do meio externo, transmitiriam os novos arranjos, com as respectivas mudanças, à próxima geração. Para Spencer, as unidades fisiológicas não se fundiriam quando houvesse a concepção, elas manteriam suas características individuais e se manifestariam em função do agregado de unidades que cada progenitor conseguisse transmitir (DEL CONT, 2007).

Galton adotou, decisivamente, a ideia de que existiriam unidades ou partículas hereditárias responsáveis pela manutenção e transporte das características dos progenitores à prole. As gêmulas de Darwin e as unidades fisiológicas de Spencer se constituíram em um dado de suma importância para o desenvolvimento da eugenia como teoria da hereditariedade, pois possibilitavam, caso tivessem uma existência real, a identificação de indivíduos portadores de unidades favoráveis ou degenerescentes (DEL CONT, 2008).

Já no final do século XIX, uma das contribuições fundamentais para a efetivação da eugenia galtoniana foi o trabalho de Augusto Weismann, o qual estabeleceu uma importante distinção entre células germinativas e células somáticas, o que permitiu diferenciar, em relação às teorias anteriores, o que seria responsável pela transmissão e reprodução das características por intermédio do núcleo das células germinativas presentes nas gônadas, do resultado final da ontogênese. Ao diferenciar as células somáticas das células germinativas, Weismann propôs que as mudanças sofridas ao longo da vida na conformação somática (corpo) não teriam quaisquer condições de serem transmitidas para o núcleo das células germinativas, negando com isso a possibilidade da herança dos caracteres adquiridos (CASTAÑEDA, 1998; DIWAN, 2007).

Porém, ainda não se tinha dados empíricos com relação à hereditariedade, cenário que mudou após 1900 com a redescoberta e aceitação da comunidade científica dos trabalhos de Gregor Mendel sobre herança e mais tarde com os

estudos sobre a teoria cromossômica da hereditariedade, os quais forneceram instrumentação teórica e prática para o fenômeno da herança. Estes estudos forneceram subsídios para a eugenia na implementação de sua proposta de selecionar e estimular a reprodução de indivíduos com características favoráveis e retrair portadores de fatores degenerativos na população com o controle reprodutivo.

Mendel realizou experimentos com ervilhas durante oito anos (de 1856 a 1863), tendo investigado as relações entre características dos progenitores e de sua prole, identificando traços dominantes ou recessivos e padrões matemáticos da herança a cada geração (OLIVEIRA *et al*., 2004). Em seu trabalho, Mendel foi capaz de observar várias gerações de cruzamentos, propondo a existência de “discretas unidades” de hereditariedade, que ele chamava de característica, elemento ou fator constante. Essas “discretas unidades” eram transmitidas de geração para geração e mesmo que não fossem expressas em uma geração, poderiam aparecer nas posteriores (SOLHA; SILVA, 2004).

Com base nos cruzamentos de ervilhas, Mendel observou que o aparecimento das características nos descendentes é determinado pela combinação de fatores herdados dos dois genitores, correspondendo à ideia de uma unidade hereditária relativa à transmissão e determinação de características ou traços fenotípicos em um organismo (SANTOS; EL-HANI, 2009). A partir de então as leis de transmissão das características hereditárias, amparadas nos trabalhos de Mendel, passaram a servir de base para a eugenia.

Quando a ideia da pangênese foi abandonada, no início do século XX, o discurso ideológico não se modificou. Fundamentando-se em outras bases científicas para explicar a herança, o argumento do movimento passou a ser: se as características adquiridas não são transmitidas às novas gerações, de que adiantaria a educação, ou outras formas de benefícios sociais? O determinismo biológico tornou-se mais incisivo, pois, para o discurso da classe dominante, as ações sociais não teriam qualquer efeito sobre as próximas gerações. Nessa linha de pensamento, a única alternativa seria promover a seleção pelo casamento e procriação dos indivíduos mais aptos. Um defensor dessa ideia foi Leonard Darwin, filho de Charles Darwin, que se tornou líder do movimento eugênico da Grã-Bretanha e foi eleito, em 1921, presidente da Federação Internacional das Sociedades Eugênicas. Entre as propostas de Leonard Darwin, estava a separação

de famílias e a esterilização das classes menos favorecidas. Essa defesa do ideal eugênico teve sua versão mais extremada com o nazismo (MEGLHIORATTI *et al*., 2010).

Percebe-se que as teorias científicas de herança que serviram para a sustentação do movimento eugênico são contraditórias. Primeiro, fundamentam-se na herança das características adquiridas com a teoria da pangênese. Depois, quando esta não é mais aceita, amparam-se na teoria mendeliana de herança. As bases científicas mudam completamente, mas os discursos e as propostas de ações sociais não se alteram. Isso demonstra de que modo a ideologia pode repercutir na ciência e como, em contrapartida, o conhecimento científico é utilizado para legitimação do contexto social. Nesse sentido, os argumentos científicos são utilizados para legitimar ações sociais discriminatórias, sem mostrar que a origem desses argumentos é a própria discriminação social (MEGLHIORATTI *et al*., 2010).

No início do século XX o movimento eugênico alcançou abrangência mundial e grande aceitação na época, assumindo direcionamentos muito diversos, tanto no âmbito social como científico. Muitos cientistas defendiam a ideia de estimular a reprodução entre pessoas com características desejáveis – eugenia positiva – e desestimular a reprodução entre os doentes e incapacitados – eugenia negativa (MAI; ANGERAMI, 2006b). Na sequência descrevem-se quais foram os direcionamentos dados ao movimento eugênico no Brasil e algumas de suas consequências.

2.2 EUGENIA NO BRASIL – A DIVULGAÇÃO DO *BOLETIM DE EUGENIA*

Tal qual o ambiente social e econômico em que a Eugenia foi proposta na Inglaterra no final do século XIX, ela chegou ao Brasil, no início do século XX, em um contexto com suas variáveis geográficas, mas com os mesmos ideais e pressupostos de uma pequena elite que observava as condições miseráveis da grande massa populacional e que almejava sua melhoria. Ao relacionar o início das discussões sobre a eugenia no Brasil ao seu contexto social e econômico faz-se necessário desvelar as condições pelas quais o país passava naquele determinado período.

Souza (2006b) afirma que, assim como em muitos outros países, o movimento eugênico no Brasil começou a ser organizado nas primeiras décadas do século XX. Formado por políticos, advogados, médicos, higienistas, educadores e outros simpatizantes das ideias eugênicas, o movimento neste país apresentou dois focos distintos, porém interligados: de um lado concentrou suas atenções nos graves problemas sociais, como o saneamento, a higiene, a saúde pública e a educação e, por outro lado, preocupou-se em discutir a formação da nacionalidade brasileira e as ideologias raciais.

Desde que foi cunhada por Francis Galton, no século XIX, a eugenia sempre esteve associada à melhoria e regeneração racial da espécie humana. Nesta época, o Brasil era visto por intelectuais europeus como um laboratório eugênico, tendo em vista que a miscigenação, advinda do modelo de colonização e do clima tropical, era considerada causadora de degenerescência racial neste país, tornando-o um campo de pesquisa sobre raças humanas (STEPAN, 2005; SOUZA, 2006b; SILVA, 2008; ROCHA, 2010).

Nalli (2005) aponta que a questão da raça no Brasil esteve muito ligada a consolidação do país como nação moderna e civilizada, já que, para os intelectuais europeus, o povo brasileiro era considerado mestiço e sem cultura, expondo um atraso nacional. A percepção de que a miscigenação resultaria ainda mais na degeneração da população brasileira desencadeou um discurso racista, que buscava justificar pela miscigenação racial o estado social em que se encontrava o Brasil. Ainda de acordo com o autor, prevalecia na sociedade a suposição de que a classe social do indivíduo era determinada racialmente, ou seja, as condições e diferenças apresentadas entre as classes sociais não eram apenas um problema econômico e político, mas também biológico e assim inalterado.

Ao rever dados históricos, percebe-se que no Brasil ocorreram mudanças substanciais na virada do século XIX para o XX com relação à formação da nacionalidade brasileira. Alguns acontecimentos que marcaram esse período, segundo Stepan (2005), foram: o fim da sociedade escravocrata abolida oficialmente pela Lei Áurea, em 1888; a imigração europeia em grande escala; a queda da monarquia e a criação da república, em 1889, e o crescente envolvimento brasileiro no sistema capitalista mundial. Com relação à formação da sociedade brasileira, a autora aponta que esta era composta, na época, por uma pequena quantidade de

brancos e uma grande população negra e miscigenada, muitos inclusive, recém-saídos do sistema escravista. No entanto, apesar de dar liberdade aos negros, a abolição da escravatura, segundo historiadores, foi muito mais uma questão econômica, afinal a criação de um sistema produtivo baseado em mão de obra assalariada era economicamente mais viável e rentável do que uma causa humana justa, pois a lei não proporcionou nenhuma indenização aos escravos, nem mesmo condições de moradia, saneamento e trabalho, permanecendo um processo de desigualdades. Consequentemente, a maioria dos ex-escravos caiu na miséria, passando a constituir a camada mais miserável das classes populares, colocando este grupo a margem da sociedade. Da mesma forma, Souza (2006b) descreve em sua pesquisa as condições sociais impostas a essa parte da população:

> Estes grupos sociais, juntamente com a população indígena e sertaneja que habitavam o interior do Brasil, conviviam, em sua maioria, num estado de extrema pobreza e sob péssimas condições sanitárias e higiênicas. Totalmente desamparados pelo Estado, cujo sistema governamental era constituído por um federalismo republicano ineficiente, os brasileiros que habitavam as regiões para além do litoral não possuíam o direito a qualquer forma de cidadania. Para aumentar o dilema do país, de norte a sul do Brasil um grande número de doenças flagelava boa parte da população, principalmente às endemias rurais e as grandes epidemias que contribuíam sobremaneira para a definição de um quadro acentuadamente pessimista. Do mesmo modo, a expansão da imigração, o crescimento dos centros urbanos e a introdução da indústria e da mão de obra operária, em especial nas cidades do Rio de Janeiro e São Paulo, colaboravam para aumentar os problemas sanitários e o temor de novas epidemias, como a febre amarela, a peste bubônica, a tuberculose e a varíola (SOUZA, 2006b, p. 24).

Assim como em outros países, como por exemplo, na Inglaterra, o desenvolvimento do Brasil também gerou um crescimento desordenado das cidades e centros industriais brasileiros, o que resultou em pobreza, doenças, distúrbios sociais e, principalmente, no crescimento das desigualdades, especialmente para a classe dos negros e mulatos da população (STEPAN, 2005). A mesma autora ainda revela como era a discriminação e determinação a que os negros eram submetidos, mostrando que, apesar deles constituírem a maior parte da população, eram governados por uma pequena elite de brancos. Neste período os negros foram generalizados como analfabetos, sujos, doentes, desprovidos de cultura e

hereditariamente inadequados e, assim, serviriam apenas para o trabalho braçal e não para contribuir nas escolhas que levariam o Brasil ao progresso.

Nalli (2005), ao estudar o período citado, aponta que uma das questões cruciais da elite do país, que vinha sendo intensamente discutida devido às mudanças sociais e econômicas, foi a formação da nacionalidade brasileira, ou seja, da constituição do Brasil como nação. Questão esta que vinha atormentando a elite desde o período da colonização, com a miscigenação e a formação das distintas classes sociais, seguindo então com a abolição da escravatura com a grande quantidade de negros africanos no país e a imigração europeia para o projeto de branqueamento da população. Afinal, qual seria o biótipo do cidadão brasileiro? Com relação ao branqueamento, Stepan (2005) argumenta que devido à intensa "mistura racial" – que desde o período colonial vinha se processando entre brancos, negros e índios – a maioria dos intelectuais brasileiros acreditava, positivamente, que a nacionalidade embranqueceria num curto espaço de tempo, ou seja, dos cruzamentos entre pessoas brancas e negras, o branco iria predominar fazendo o caráter negro desaparecer. De certa forma, alguns intelectuais brasileiros acreditavam que, por meio da miscigenação, o Brasil conseguiria homogeneizar uma raça nacional brasileira, surgindo, assim, a consciência nacional e o pensamento nacionalista.

Entre as décadas de 1870 e 1930 a condição nacional do país foi discutida acirradamente, isto porque, aos olhos da elite, antes de ocorrer a homogeneização da população o Brasil não poderia se qualificar como nação (NALLI, 2005; SOUZA, 2006b). Nesse contexto, o movimento eugênico caminhou lado a lado com um amplo movimento nacionalista que vinha se formando no Brasil ao longo dos primeiros anos do século XX. Nos países da América Latina, especialmente no Brasil, o desenvolvimento da eugenia também coincidiu com o período que se seguiu à Primeira Guerra Mundial, fato que desencadeou novos questionamentos para a elite preocupada com a formação da nacionalidade brasileira, já que o modelo de sociedade civilizada, representada pela Europa, desmoralizava-se em meio à barbárie da grande guerra (STEPAN, 2005). Devido à degradante realidade social da Europa, exposta pelos acontecimentos da Primeira Guerra Mundial, grande parte da elite brasileira deixou de vislumbrar o modelo de sociedade europeia e passou a reavaliar a realidade brasileira e seu papel na economia mundial, buscando as

identidades nacionais de cada região e fortalecendo a consciência nacional (SOUZA, 2006b). Como explicita o autor, a eugenia foi muito importante para a formação da consciência nacional:

> Considerando que a nação e a própria compreensão sobre a nacionalidade eram vistas como um projeto ainda por ser construído, a ciência eugênica se oferecia como um instrumento para motivar a construção de uma população mais saudável, forte e homogênea, animando os desejos das autoridades nacionalistas (SOUZA, 2006b, p. 38).

Outro foco dos eugenistas no Brasil esteve relacionado às medidas sanitárias, higiênicas e raciais. As propostas para essas medidas foram amparadas em duas visões biológicas distintas: uma relacionada às concepções neolamarckistas e outra delimitada pelas concepções mendelianas. Segundo Stepan (2005) e Souza (2006b), de maneira geral, no início o programa eugênico brasileiro foi fortemente influenciado pelas noções da hereditariedade neolamarckiana e se definiu pela divulgação de medidas oriundas da "eugenia preventiva", cujo interesse visava ampliar as reformas do ambiente social, já que a grande maioria dos eugenistas acreditava que as mudanças do meio resultariam no melhoramento permanente das futuras gerações. Ou seja, a melhoria das condições sociais e sanitárias contribuiria para a diminuição da proliferação de doenças e moléstias e isso, já por si, resultaria no aperfeiçoamento da raça.

Contudo, os dois focos do movimento eugênico, quanto à formação da nacionalidade brasileira ou então quanto às propostas sanitárias e de higiene, entrelaçam-se uma vez que várias medidas sanitárias tinham como propósito a consolidação do Brasil como nação. Assim como afirma Nalli (2005), ao citar Kehl (1935), o Brasil não poderia progredir diante das tantas epidemias e endemias que só faziam aumentar o índice mórbido da população. Para superar as más condições e fazer prosperar a saúde, a elite brasileira fundou o movimento sanitarista, o qual apresentou tanto elementos ideológicos como profiláticos e filantrópicos.

Enquanto ideologia, o movimento sanitarista se propagou com bastante rapidez, ainda que fosse uma ideologia política e elitista com poucos adeptos. A primeira vista o movimento foi uma intervenção estatal na área da saúde, com fortes pretensões políticas, que visava à formação da nacionalidade brasileira e a erradicação das doenças, dadas como males sociais que contribuíam para a

degeneração da população, tanto do espaço urbano como do campo. Apesar do caráter ideológico, o movimento sanitarista foi extremamente relevante para a melhoria dos índices nacionais de saúde, tendo em vista as amplas medidas tomadas para controlar o grande número de doenças espalhadas pelo país, como por exemplo, a prática da vacinação adotada até hoje (NALLI, 2005).

O sanitarismo foi amplamente divulgado na época como um conjunto de procedimentos sociais e políticos desenvolvidos e aplicados nos meios urbanos e no campo para a contenção dos males sociais e o aumento dos índices de saúde. Com o objetivo de civilizar o Brasil para o progresso e a modernidade, os intelectuais ligados ao movimento sanitarista buscaram analisar as condições da população brasileira para revelar as verdadeiras mazelas responsáveis pelos problemas do país de caráter social, econômico e étnico. Para isso foram realizadas expedições científicas por pesquisadores do Instituto Oswaldo Cruz, buscando as particularidades das diferentes regiões do Brasil.

O sanitarismo rural, por exemplo, foi marcado por ações como, a missão coordenada por Artur Neiva e Belisário Penna em vários estados do Nordeste e Goiás, em 1912, pela qual os resultados denunciaram que os problemas não se definiam apenas por questões climáticas e raciais, mas ainda pelo descaso do Estado quanto às péssimas condições de vida e ao alastramento de doenças. No meio urbano o movimento eugênico abrangeu medidas de organização e saneamento dos espaços públicos e privados, como por exemplo, a reorganização de praças e vias públicas, cortiços, vilas operárias e ambientes insalubres propícios ao surgimento de epidemias e endemias, promovendo, dessa forma, a ideia de ordem e progresso (NALLI, 2005; SOUZA, 2006b).

O relatório das missões de diferentes sanitaristas foi amplamente divulgado na imprensa paulista e carioca, como por exemplo, os artigos publicados nos jornais da época por Belisário Penna, denunciando as péssimas condições de vida e o descaso político com que o estado brasileiro tratava a saúde da população sertaneja (SOUZA, 2006b). A exposição da verdadeira realidade da população brasileira resultou em várias medidas, entre elas, a criação do Instituto Butantã, por Artur Neiva; o aumento dos estudos sobre as patologias tropicais; o avanço das pesquisas bacteriológicas; a promulgação do código sanitário; a indicação de Carlos Chagas, então diretor do Manguinhos, para a coordenação do Departamento Nacional de

Saúde Pública; a intensificação das campanhas de higiene infantil e antituberculose movidas pelo Governo Federal durante 1923 e 1925 e, enfim, a própria consciência da sociedade brasileira da necessidade do saneamento para o progresso do país e consequentemente o aprimoramento da raça humana (NALLI, 2005).

No entanto, apesar da melhoria dos índices de saúde proporcionados pelas ações do movimento sanitarista, muitas medidas também acenderam discursos discriminatórios, afinal muitas doenças foram ligadas diretamente a pobreza, predominando um discurso determinista de que a doença pertencia à classe marginalizada da população, pois estes eram desprovidos de higiene, educação e sexualidade saudável, dos quais não poderiam se exigir nenhuma relação de cidadania, pois não conseguiam exercer nem para si mesmos a soberania. Aos olhos da elite a classe marginalizada representava-se ainda muito perigosa (NALLI, 2005).

Pesquisadores da história da eugenia no Brasil afirmam que o movimento eugênico caminhou lado a lado, nos seus primeiros passos, com o movimento sanitarista, aliás, muitos fundadores e defensores do movimento sanitarista aderiram às ideias da eugenia como mais uma forma de sanear, como por exemplo, afirmava o médico e eugenista da época Olegário de Moura, saneamento é a mesma coisa que eugenia, “sanear é eugenizar”, e completava, “saneamento-eugenia é ordem e progresso” (SOUZA, 2005; STEPAN, 2005). Do mesmo modo, Belisário Penna, líder do movimento sanitarista, afirmava que o saneamento, a higiene e a medicina social constituíam os alicerces da eugenia, sem os quais ela não poderia ser praticada senão de modo deficiente em âmbito muito limitado (PENNA, 1929 *apud* SOUZA, 2006b).

A partir desse contexto em que se encontrava a sociedade brasileira, em busca da construção de um sentimento de nacionalidade e a necessidade de sanear os hábitos e a vida dos brasileiros, as ideias do movimento eugênico ganharam força, propondo a solução para os males raciais. Pesquisadores da época passaram a relacionar os problemas da população às distintas raças humanas, considerando que ao formar uma raça homogênea e forte estancar-se-iam os problemas (DUMAS, 1996). Foram nessas condições e com estes propósitos que a eugenia começa a se institucionalizar no Brasil, conforme contempla Souza (2005, p. 1):

> As discussões sobre a eugenia emergiram no Brasil durante as décadas de 1910 e 1920, associando-se diretamente às preocupações nacionais quanto ao estado de saúde, saneamento, higiene e da situação racial da população. Os primeiros trabalhos sobre eugenia apareceram no início da década de 1910, com pequenos artigos publicados na imprensa carioca e paulista. Em 1914, o médico Alexandre Tepedino, sob a orientação do Prof. Miguel Couto, apresentaria à Academia de Medicina do Rio de Janeiro a primeira tese sobre eugenia, intitulada *Eugenia.* No entanto, conforme lembrava o eugenista Renato Kehl anos mais tarde, 'parece que a questão não lograra interessar os nossos homens de ciência, os nossos jornalistas e estudiosos. A doutrina teria, talvez, sido mal compreendida'. Mas enfim, continuava Renato Kehl, 'chegou, afinal, o dia de iniciarmos a nossa propaganda' (SOUZA, 2005, p. 1).

Como já mencionado, o movimento eugênico teve ampla relação com o movimento sanitarista. Após a publicação do relatório sobre as condições sanitárias nos sertões brasileiros, de Belisário Penna e Artur Neiva, foi organizada, em 1917, a Liga Pró-Saneamento, que contou com a participação efetiva de eugenistas como Renato Kehl, Oscar Freire, Franco da Rocha e o próprio Artur Neiva. Um ano depois, em 1918, estes mesmos pesquisadores fundaram a Sociedade Eugênica de São Paulo, a primeira do gênero na América do Sul, e que chegou a contar com cerca de 140 associados, entre os quais se encontravam as figuras mais representativas do meio social e científico paulista (NALLI, 2005; STEPAN, 2005).

A partir da fundação da sociedade eugênica de São Paulo, a eugenia passou a ser amplamente comentada e divulgada em diversos âmbitos da sociedade, não sendo privilégio apenas dos médicos, mas envolvendo também juristas, educadores, sociólogos, entre outros interessados (DUMAS, 1996). O movimento eugênico brasileiro ficou muito associado a alguns nomes de intelectuais do país (Octavio Domingues, Raimundo Nina Rodrigues, Roquette-Pinto, Monteiro Lobato, Renato Kehl, entre outros). No entanto, enfatizam-se dois deles, para se exemplificar duas visões opostas: Octavio Domingues – seguidor das ideias mendelianas, que era contrário aos casamentos consanguíneo e favorável a miscigenação das raças humanas – e Renato Kehl – um dos maiores defensores e propagandista dos ideais eugênicos no Brasil, quem defendia que a miscigenação levaria a degeneração da população brasileira. Os próximos parágrafos se atem em descrever um pouco da trajetória desses dois autores em defesa da eugenia.

Octavio Domingues nasceu no Estado do Acre, onde completou seus primeiros estudos, anos depois se formou Engenheiro Agrônomo, na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba – São Paulo. Após a formação, Domingues trabalhou na área da zootecnia e também se dedicou às questões da eugenia. Seus primeiros trabalhos sobre melhoramento de raças, baseados na genética mendeliana, apareceram em seus estudos da zootecnia, no entanto ele logo voltou o foco das suas pesquisas para os estudos eugênicos da espécie humana (STEFANO; NEVES, 2007). Para Domingues, a espécie humana, assim como outros animais, deveria passar por um melhoramento. Em suas palavras:

> Economicamente, a sociedade repousa na produção do trabalho; logo, o homem deve ser um animal forte [...]. Concluímos dahi que o melhoramento do homem deve tender para a producção de animaes humanos com as três grandes características – fortes, sadios de espírito e intelligentes (DOMINGUES, 1935, p. 129, apud STEFANO, 2009, p. 50).

Percebe-se no âmbito das obras deixadas pelo autor – como, por exemplo, *A hereditariedade em face da educação* (1929), *Eugenia*: seus propósitos, suas bases, seus meios (1933 e uma edição mais atualizada de 1942) e *Hereditariedade e eugenia* (1936), além das diversas publicações no periódico *Boletim de Eugenia* – a diversidade de significados atribuídos por ele para a eugenia, o que demonstra o desenvolvimento das suas pesquisas sobre o tema ao longo dos anos. Algumas das definições para a eugenia encontradas em suas obras são: “é a ciência do melhoramento genético do homem” (DOMINGUES, 1935, p. 147, *apud* STEFANO, 2009, p. 47); é a “higiene da espécie” (DOMINGUES, 1936, p. 32, *apud* STEFANO, 2009, p. 47); é a “ciência que se propõe a estabelecer princípios e regras para a formação de proles sadias de corpo, sadias de espírito” (DOMINGUES, 1942, p. 27, *apud* STEFANO, 2009, p. 47). Segundo Stefano (2001, 2009), as múltiplas definições de Domingues para a eugenia vão ao encontro de seu contato com as pesquisas já produzidas sobre o tema. Por exemplo, quando a define como a ciência do melhoramento genético, confere o *status* de ciência tal qual ao almejado pela elite europeia; já ao defini-la como a higiene da espécie, tinha como base os pesquisadores que relacionavam a eugenia ao movimento sanitarista. Stefano (2009) ainda compara as definições de Domingues ao mentor da eugenia na Europa, Francis Galton, quem afirmava ser a eugenia a ciência preocupada com

todas as influências que atuariam no aperfeiçoamento das qualidades inatas da raça humana. Percebe-se assim a aproximação das ideias de Octavio Domingues e Francis Galton com a proposição da eugenia como ciência e a preocupação constante em relação ao melhoramento da raça humana.

Fundamentado na genética mendeliana, os trabalhos de Domingues sobre a eugenia envolveram o melhoramento da espécie humana, o que para ele somente aconteceria modificando o genótipo dos indivíduos. Dentro do contexto em que se desenvolvia o movimento eugênico no Brasil, Domingues adotou uma posição mais branda e menos preconceituosa do que muitos dos seus colegas eugenistas (STEFANO, 2009). Ao contrário de outros colegas que viam a miscigenação como a degeneração da raça, como por exemplo, Renato Kehl, para o qual se deveria promover apenas uniões entre tipos sadios dentro de uma mesma raça para evitar o aparecimento de “degenerados” (STEPAN, 1985, p. 374), Domingues via com bons olhos a união de indivíduos de raças diferentes, como uma forma de melhorar a população brasileira e evitar o aparecimento de “degenerados”; essa sua posição estava fundamentada em seu conhecimento da genética mendeliana cromossômica da época (STEFANO; NEVES, 2007). Ele defendia, ainda, o fim das uniões consanguíneas, mesmo se tratando de raças diferentes, tendo como pressuposto que a maioria das “taras” humanas era recessiva em termos mendelianos e, dessa forma, haveria maior probabilidade de seu aparecimento em homozigoze nos casos de endogamia (STEFANO, 2009).

Em seu contexto, os pressupostos de Octavio Domingues sobre a eugenia baseados em padrões mendelianos o diferenciaram e o destacaram dentro do movimento eugênico. Para ele não existiria uma raça humana pura, no sentido genético, todas as raças seriam mescladas, em maior ou menor proporção e, assim, o cruzamento de raças diferentes geraria indivíduos mestiços tão viáveis quanto ou melhores que seus antepassados (DOMINGUES, 1933, p. 273-279, *apud* STEFANO, 2009, p. 50). No entanto, suas ideias em defesa positiva à miscigenação não tiveram muitos adeptos, talvez, isso se deva ao fato de que a maioria dos seguidores eram simpatizante das ideias advindas da Europa, nas quais se tinha como ideal na época formar uma raça pura, mediante consecutivos cruzamentos da mesma raça (a raça aqui, expressa o sentido de “características”, “fenótipos”).

Em oposição às ideias de Octavio Domingues, Renato Kehl admitia que a miscigenação resultasse na degeneração da população. Renato Kehl nasceu em 1889, em Limeira, Estado de São Paulo. Aos 20 anos formou-se Farmacêutico pela Escola de Farmácia de São Paulo e, posteriormente, em 1915, doutorou-se em Medicina na Universidade do Brasil. Pesquisadores apontam que Renato Kehl, um dos maiores defensor e divulgador das ideias da eugenia europeia no Brasil, utilizou-se da aproximação do movimento sanitarista para promover suas ideias sobre o movimento eugênico (STEPAN, 2005).

Segundo Souza (2006a), os primeiros anos da trajetória de Kehl, entre 1910 e 1920, estiveram estreitamente associados ao movimento sanitarista. Ele chegou a participar ativamente do movimento, sendo nomeado para realizar os serviços de propaganda e educação higiênica do Departamento Nacional de Saúde Pública, entre 1920 e 1927. Nesse período, defendeu e divulgou para a população um modelo de "eugenia positiva", cujas medidas consistiam em estimular a educação sanitária, higiênica e sexual para a profilaxia das doenças e dos "vícios sociais", tendo como pressuposto teórico as ideias neolamarckista, da herança dos caracteres adquiridos, pela qual a melhoria das condições do meio levaria, consequentemente, a melhoria das futuras gerações (SOUZA, 2006a).

Apesar de se dedicar à divulgação das medidas sanitárias, sua principal missão política e intelectual, entre 1917 e 1940, consistiu no estudo e na propaganda eugênica, o que lhe rendeu o título de "pai da eugenia no Brasil", conforme se referia a ele o escritor brasileiro Monteiro Lobato. Ao longo desse período, Kehl estudou sobre os pressupostos do movimento eugênico e formulou suas próprias ideias quanto ao assunto, as quais lhe renderam mais de duas dezenas de livros, além de inúmeros artigos e entrevistas editadas por meio da imprensa e em revistas especializadas, tanto no Brasil quanto no exterior. Além disso, fundou várias revistas e periódicos com o objetivo de divulgar a eugenia, entre eles o *Boletim de Eugenia* editado no Rio de Janeiro, que circulou no período de 1929 a 1933. Participou ativamente na organização da Sociedade Eugênica de São Paulo, fundada em 1918, com a colaboração de outros médicos e intelectuais. Em 1931 organizou a Comissão Central Brasileira de Eugenia e, assim, teve a divulgação das ideias eugênicas como seu principal objetivo nesse período (SOUZA, 2006a).

O conflito teórico enfrentado por Kehl em sua trajetória é exposto no trabalho de Wegner (2011), o qual aponta, claramente, que apesar de Kehl ter participado do movimento sanitarista e defendido por vários anos um programa eugênico mais "suave", ao estilo da "eugenia positiva", baseado nos pressupostos neolamarckistas, suas ideias foram profundamente reformuladas a partir do final dos anos 1920, o que o aproximou dos pressupostos mais radicais oriundos da "eugenia negativa" da Europa. Sobretudo na virada dos anos 1920 para os anos 1930, seu crescente pessimismo em relação ao futuro da nação o levou a uma radical reformulação do seu programa eugênico. Conforme destacou durante o Primeiro Congresso Brasileiro de Eugenia, realizado no Rio de Janeiro, em 1929, "nem o saneamento e a saúde pública, nem a educação ou a religião conseguiriam tornar os homens nacionais em seres 'eugenicamente superiores', capazes de colocar o país no trilho do progresso e da civilização" (KEHL, 1929 apud WEGNER, 2011, p. 2).

Nalli (2005) também afirma que Kehl tornou-se pessimista quanto ao estado do povo brasileiro assim como ao da nação. É por isso que o Kehl se refere ao projeto eugênico como sendo o projeto da regeneração humana, o que significa dizer que, em sua concepção, o povo brasileiro enquanto espécie humana se encontrava num estágio de degradação contínua e agravada. Nesse sentido, regenerar, para Kehl, significa aplicar uma série de medidas tanto da eugenia positiva quanto da eugenia negativa. Baseado nos pressupostos de Galton, as medidas da eugenia positiva consistiriam em promover e incentivar os fatores eugênicos e como eugenia negativa conter ou eliminar os fatores disgênicos. Segundo Stepan (2005), o diálogo intelectual do autor deslocava-se do paradigma eugênico mais "suave" ao "estilo latino" para o anglo-saxão, atraído pela ascensão das ideias eugênicas que emergiam na Europa e nos Estados Unidos.

Souza (2006a) afirma que o processo de ruptura teórica tornou-se mais contundente quando, em 1927, Renato Kehl deixou o Departamento Nacional de Saúde Pública para dedicar-se, exclusivamente, ao cargo de Diretor da Indústria Química e Farmacêutica Casa Bayer no Brasil. O autor ainda aponta que a trajetória de Kehl enquanto diretor desta indústria privada alemã, conjuntamente com a boa receptividade da eugenia no Brasil, foi decisiva para a mudança em sua carreira profissional e para mudar sua percepção sobre a realidade nacional.

Durante o período que atuou na direção da Casa Bayer, Renato Kehl foi convidado por esta multinacional para realizar uma viagem de cinco meses pelo norte da Europa, especialmente à Alemanha. Nesta viagem, visitou várias Universidades e Institutos de Antropologia e Eugenia da Alemanha e de outros países do norte europeu, realizou várias pesquisas e estreitou relações com muitos eugenistas e antropólogos, como, por exemplo, o renomado Eugen Fischer, diretor do *Instituto de Antropologia, Genética Humana e Eugenia*, da Universidade Kaiser Wilhelm, de Berlin. Esta viagem foi essencial para o posicionamento de Kehl em sua defesa em prol da eugenia. O contato que teve com importantes intelectuais, médicos, biólogos, antropólogos, eugenistas e diretores de institutos, associações, revistas e periódicos ligados ao movimento eugênico Europeu transformou-se em importantes referências para os seus trabalhos e possibilitou a troca constante de material bibliográfico e estudos sobre a eugenia, os quais incentivavam o eugenista brasileiro a seguir em direção à linha radical de ideias eugênicas que vinham sendo amplamente discutidas na Europa e nos Estados Unidos (SOUZA, 2006a).

Quando voltou ao Brasil, em setembro de 1928, Kehl estava deslumbrado com o modelo eugênico e a preocupação racial dos países da Europa; convencido de que aquele era o modelo de progresso e o caminho para promover a nação. Então decidiu adotar muitas das medidas que viu naquele país e adaptá-las para a realidade brasileira em sua proposta eugênica, tendo visto a necessidade urgente da eugenia para o povo brasileiro. O vislumbre de Kehl com relação à eugenia pode ser visto na descrição de Souza (2006a), ao estudar o retorno dele ao país:

> Em setembro de 1928, quando do seu retorno ao Brasil, Renato Kehl argumentava, em entrevista concedida à imprensa carioca, que o que mais o impressionou, sobretudo na Alemanha, foi à preocupação "com a capacidade racial" da população e com a produção de um maior número de "homens válidos". Após o "abalo racial" causado pela guerra mundial, explicava ele referindo-se a Primeira Guerra Mundial, a "integridade somática das nacionalidades" ainda é uma preocupação constante dos eugenistas e das autoridades públicas européias. Alguns países "apelam para a nova arma" que a ciência eugênica lhes oferece, dizia Kehl, "por meio da qual poderão constituir, no seu seio, 'elites' como as helênicas dos tempos heróicos". Assim, "torna-se, pois, interessante, acompanhar o movimento eugênico europeu, sobretudo o alemão, pelo qual se aquilata de profunda preocupação aí reinante a propósito da salvação nacional pela higiene da raça", destacava ele (SOUZA, 2006a, p. 3).

Segundo Souza (2006a), a fascinação de Kehl pelas ideias da eugenia europeia esteve associada ao dado momento histórico no qual o autor permaneceu na Europa, coincidindo com o exato momento de efervescência do movimento eugênico. A forte nacionalidade e o desejo da cultura alemã em constituir novas "elites", em especial em aprimorar e exaltar a raça ariana, animava a eugenia na Alemanha. Entre os anos 1926 a 1930 foram fundados vários Institutos de Pesquisas, tendo como foco a eugenia, e surgiram muitas revistas e periódicos com o fim de divulgar os ideais eugênicos. Nas palavras de Kehl, o caminho da Europa para vencer a decadência é seguir o caminho da Alemanha, "onde o futuro da raça é a preocupação máxima".

Dessa forma, Kehl via a necessidade de transpor a eugenia europeia às condições brasileiras. Com as novas ideias trazidas de sua experiência na Europa, Kehl começou uma intensa campanha em prol da eugenia. Em dezembro de 1928 fundou o *Boletim de Eugenia* editado e dirigido por ele mesmo no Rio de Janeiro, o qual teve sua primeira edição em janeiro de 1929. O Boletim foi um dos principais meios de divulgação da eugenia entre a comunidade científica e a sociedade do Brasil, impresso no Rio de Janeiro, com uma tiragem mensal de 1000 exemplares. O *Boletim de Eugenia* foi publicado entre os anos de 1929 e 1933. Sua tiragem, nos primeiros três anos, era mensal, passando, posteriormente, a ser trimestral. O Boletim era composto, em geral, de 4 a 10 páginas. Nele eram publicados artigos de diversos autores com assuntos que divergiam conforme os interesses do editor. Um dos principais objetivos da publicação do Boletim era promover o movimento eugenista e despertar o interesse público para os problemas do país que, segundo os eugenistas, teriam origem racial (MAI; BOARINI, 2002). Nesse Boletim foram publicados artigos de cunho científico e de propaganda/divulgação dos ideais eugênicos, eventos e concursos de eugenia, anunciado bibliografias, pesquisas e reflexões sobre os problemas da época e questões de interesse.

Ainda em 1929, Kehl lançou sua principal obra sobre a *eugenia Lições de Eugenia*. Ao longo do livro, assim como em seus últimos artigos publicados desde sua viagem à Europa, Kehl trazia impresso ideias e concepções que refletiam fortemente as influências que os eugenistas europeus e norte-americanos passaram a exercer sobre o seu pensamento. Como forma de reforçar a sua autoridade intelectual neste campo, o autor se propunha apresentar, em seu novo livro, os

fundamentos epistemológicos da eugenia brasileira, bem como sua pretensão de intervenção e controle social com as “verdadeiras” “Lições de Eugenia”, principalmente às pessoas que ainda não possuíam um “juízo exato” sobre os fundamentos dessa ciência (NALLI, 2005).

> Em suas palavras, a eugenia deveria ser entendida conforme definiam os eugenistas alemães: “ela é a higiene da raça”, a “seleção racional”, “a aplicação total das ciências biológicas” para o aperfeiçoamento da humanidade. O programa da eugenia traçado nesta obra visava, como explicava o próprio autor, “favorecer a estabilização de qualidades hereditárias ótimas e impedir a aquisição de caracteres degenerativos e transmissíveis hereditariamente”. Por outro lado, sugeria explicitamente as principais medidas eugênicas que norteavam os princípios da “eugenia negativa” alemã: o controle deliberado da reprodução humana (SOUZA, 2006a).

Desta maneira, a partir de 1930, o discurso de Kehl sobre a eugenia se radicalizaria ainda mais em prol da aplicação de medidas eugênicas mais “duras”. Influenciado por um modelo de eugenia de cunho racista e biologicamente determinista, ao estilo da eugenia anglo-saxônica, Kehl ressaltava que não haveria solução para os grandes problemas nacionais sem um programa eugênico voltado para a “política biológica”. Segundo ele, caberia ao Estado à criação de uma política eugênica que pudesse intervir, eficientemente, para evitar a proliferação dos “indivíduos indesejáveis” que tanto atraso causava ao progresso da nacionalidade. Pode-se dizer que Kehl visualizava a nação como um grande corpo biológico que deveria ser guiado de maneira racional, tanto pelas forças políticas do Estado quanto pelo saber científico (SOUZA, 2006a).

A oposição de Kehl a imigração de asiáticos, negros e árabes, suas críticas ao matrimônio inter-racial e seu pessimismo em relação ao processo de miscigenação adquiriram maior consistência ideológica com a ascensão das ideias eugênicas mais radicais no cenário internacional. A aproximação de Kehl aos ideais da eugenia negativa é bastante explícita em seu livro *Sexo e Civilização – Aparas Eugênicas*, publicado em 1933, menos de um ano após sua segunda viagem ao norte da Europa e exatamente no mesmo ano que Adolf Hitler assumiu o poder na Alemanha “utilizando-se de um discurso nacionalista que se afirmava pela defesa do arianismo germânico e do racismo biológico, o que possibilitaria que as ideias

eugênicas mais radicais ganhassem destaque junto ao governo nazi-fascista" (SOUZA, 2006a, p. 7).

Por outro lado, ainda em 1933, foi publicado no Brasil o livro *Casa-grande e Senzala*, do sociólogo Gilberto Freyre. Nesta obra, Freyre procura apresentar outra leitura sobre a realidade racial brasileira, divulgando as críticas lançadas por Roquette-Pinto e Fróes da Fonseca, durante o Primeiro Congresso Brasileiro de Eugenia, contra o racismo biológico. Juntos, estes autores questionam as teses racistas defendidas por eugenistas arianistas como Renato Kehl. Assim, ao mesmo tempo em que Kehl reafirmava sua simpatia por uma eugenia mais extremada, ao estilo da "higiene racial" alemã, crescia o número de intelectuais que, ao lado de Gilberto Freyre, Roquette-Pinto, Fróes da Fonseca e Artur Ramos, introduziam análises mais sociológicas sobre a diversidade racial e cultural brasileira (SOUZA, 2006a).

Evidenciou-se, na discussão realizada nesse tópico, que o movimento eugênico no Brasil teve sua própria fundamentação teórica com relação aos pressupostos da eugenia e que apresentou divergentes posicionamentos apresentados pelos vários intelectuais que divulgaram a eugenia no Brasil, interpretando-a e a adaptando para as devidas condições sociais do povo brasileiro. A seguir, discute-se como o discurso eugênico, apesar da sua aparente dissipação após a Segunda Guerra Mundial, sobrevive mediante a utilização de outras roupagens no discurso científico atual.

2.3 O RESSURGIMENTO DA EUGENIA: O DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA GENÉTICA

Nesse subcapítulo busca-se mostrar a presença da eugenia em diferentes passos do desenvolvimento da genética, evidenciando que suas práticas e ideais não se esgotaram após a Segunda Guerra Mundial (1939 – 1945), mas prosseguiram vinculadas, e de certa forma camufladas, ao avanço do conhecimento sobre a herança biológica.

A observação das diferentes características humanas e sua estabilidade ou inconstância ao longo de várias gerações inquietam os homens desde a antiguidade.

A preocupação de esclarecer como seria o processo da transmissão das características hereditárias instigou vários grupos a pesquisarem sobre o assunto, almejando chegar a um consenso, organizando, para isso, uma ciência própria denominada Genética, termo divulgado por William Bateson, em 1906, para referir-se a um novo e bem desenvolvido ramo da fisiologia.

Para o avanço das pesquisas na área da Genética a união entre ciência e tecnologia foi essencial. Como afirmam Cachapuz *et al*. (2005), a associação entre ciência e tecnologia é fruto da modernidade e das transformações sócio estruturais e intelectuais que tiveram como ponto de partida a Revolução Industrial (século XVIII, XIX), quando os técnicos passaram a incorporar as estratégias da investigação científica para produzir e melhorar seus produtos e ao mesmo tempo a ciência apropriou-se da tecnologia para produzir seu conhecimento. A partir de então a interdependência entre ciência e tecnologia tornou extremamente difícil classificar um trabalho como puramente científico ou puramente tecnológico.

Desde que foi idealizada por Galton, no século XIX, a eugenia sempre se preocupou com o melhoramento biológico da espécie humana e, consequentemente, com as características hereditárias. Daquela época até hoje, no século XXI, a ciência se desenvolveu em parceria com a tecnologia. Já se tem, hoje, modelos consagrados sobre a transmissão das características hereditárias e já se chegou ao ponto de poder selecioná-las e, até mesmo, alterá-las (WHITTLE, 1994/95). No entanto, no século XIX ainda não se conheciam as bases moleculares vinculadas ao processo de transmissão das características hereditárias, mesmo assim os eugenistas tinham várias premissas que faziam menções ao funcionamento desse processo. Nesse sentido, é importante relembrar os avanços do conhecimento sobre a hereditariedade.

Assuntos referentes à herança genética já eram bastante promissores desde o século XIX; vários pesquisadores estavam interessados em desvendar os processos biológicos relacionados às características hereditárias. A partir destes estudos, houve a formulação de diversos conceitos e termos tais como: em 1869, o bioquímico alemão Johann Friedrich Miescher denominou o termo nucleína, quando isolou o DNA (ácido desoxirribonucleico) pela primeira vez; em 1880, outro pesquisador alemão, Albrecht Kossel, demonstrou que a nucleína continha bases nitrogenadas em sua estrutura, explicando o fato da nucleína ser rica em nitrogênio;

nove anos depois, Richard Altmann, que era aluno de Miescher, obteve a nucleína com alto grau de pureza, comprovando sua natureza ácida e dando-lhe, então, o nome de ácido nucléico; entre os anos de 1882 e 1885, o alemão Walter Flemming, juntamente com o botânico alemão Eduard Strasburger, por meio de estudos de células animais, reconheceram estruturas em forma de bastão dentro do núcleo das células, as quais eles denominaram cromossomos (BATISTETI *et al*., 2009).

Nesse mesmo século, entre os anos de 1856 a 1863, Gregor Mendel, preocupado com o papel dos híbridos, realizou experimentos com ervilhas, identificando traços dominantes ou recessivos e padrões matemáticos da herança a cada geração (OLIVEIRA *et al*., 2004). Apesar de estabelecer uma análise das características hereditárias, Mendel não postulou e/ou identificou uma base material ou elementos particulados que corresponderiam a essas unidades hereditárias, tendo a ideia de “fatores” um caráter mais abstrato, funcionando como uma unidade de cálculo para compreender como as características são transmitidas (SCHNEIDER, 2010).

Na época, os trabalhos de Mendel não foram reconhecidos amplamente, alcançando este caráter apenas após 1900, quando seus trabalhos foram redescobertos pelos botânicos Hugo de Vries (Holanda), Carl Correns (Alemanha) e Eric Von Tschermak Seysenegg (Áustria), que revisaram a literatura científica em busca de dados para suas teorias sobre hereditariedade e verificaram que Mendel já havia feito uma análise detalhada e cuidadosa há 35 anos (SANTOS; EL-HANI, 2009; SNUSTAD; SIMMONS, 2001).

Na virada do século XIX para o século XX as pesquisas sobre os cromossomos foram promissoras. Os estudiosos da época acreditavam que tais estruturas poderiam ser as portadoras do material hereditário, embora nenhuma correlação entre estas e os “pares de fatores” mendelianos ainda fosse feita (REZNIK, 1995). Assim, no início do século XX, em 1902, o norte-americano Walter Sutton e o alemão Theodor Boveri deram início à teoria cromossômica da hereditariedade, segundo a qual as "partículas" da hereditariedade estariam localizadas nos cromossomos (SNUSTAD; SIMMONS, 2001). A partir de então, aumentou o interesse de se determinar à natureza dos fatores mendelianos, ou seja, o que de fato representavam, de que eram constituídos, como agiam e onde se localizavam (OLIVEIRA *et al*., 2004).

Para Bizzo (1994/95), o que conhecemos hoje por “genética clássica” deve-se aos trabalhos de Thomas Hunt Morgan do início do século XX. O mesmo autor afirma que na época, de fato, faltava uma demonstração plausível de que “os genes[4]” existissem e estariam localizados nos cromossomos. Contudo, entre 1908 a 1915, a situação sofre uma mudança a partir da publicação de uma série de trabalhos de Morgan e seus colaboradores sobre hereditariedade, usando *Drosophila melanogaster* (inseto díptero), nos quais, além de estabelecer evidências para a hipótese cromossômica, são construídos os primeiros mapas que indicavam a localização e distância entre genes.

Apesar de existirem, ainda, inúmeras questões sem respostas, as pesquisas evidenciavam cada vez mais a coerência dos dados de Mendel, como podemos observar na afirmação de Bizzo (1994/95), em seu trabalho sobre o determinado período:

> Embora persistissem detalhes importantes aguardando explicação como as consequências populacionais dessas “teorias do indivíduo” não restavam dúvidas de que o mendelismo havia sido traduzido em termos citológicos, explicando a grande maioria de fenômenos hereditários conhecidos. Os genes eram estruturas fixas, localizadas nos cromossomos, e correspondiam exatamente àquelas estruturas descritas por Mendel (BIZZO, 1994/95).

Com as evidências favoráveis à proposta mendeliana da herança, os defensores da eugenia passaram a modificar seu discurso, fundamentando-o nas novas bases científicas da genética de Mendel. Com os trabalhos de Morgan, estabelece-se de maneira mais forte a relação entre os genes (correspondendo estes aos fatores mendelianos de herança) e as estruturas cromossômicas. Nesse contexto, estudiosos dos mais diversos campos científicos (químicos, físicos, bioquímicos, entre outros) se debruçaram sobre os problemas biológicos da herança, tornando a busca pela compreensão do material hereditário intensa e competitiva (SOLHA; SILVA, 2004).

As primeiras pesquisas sobre o material genético do século XX prediziam que as proteínas eram as responsáveis diretas pela propagação da informação hereditária, já que eram as únicas moléculas consideradas suficientemente

[4] Termo cunhado em 1909 pelo geneticista dinamarquês Wilhelm Johannsen para se referir aos aspectos da herança biológica.

complexas pela comunidade científica para realizar uma função tão importante quanto à da hereditariedade. Somente por volta de 1944 é que um grupo de cientistas, coordenado por Oswald Theodore Avery, evidenciou – por meio de experimentos de inoculação de bactérias em camundongos – que a informação genética era armazenada no DNA. Essa consideração foi corroborada oito anos depois pelo clássico experimento de Alfred Hershey e Martha Chase com culturas de fagos. Este fato evidenciou a importância do papel desempenhado pelo DNA na hereditariedade, embora a comunidade acadêmica em geral ainda se mostrasse um pouco relutante em considerar que tal molécula fosse capaz de trazer consigo a informação genética (BATISTETI *et al*., 2009).

Nove anos depois, em 1953, James Watson, Francis Crick, Maurice Wilkins e Rosalind Franklin publicaram os resultados de suas investigações que levaram a proposição de um modelo da estrutura físico-química em dupla hélice do DNA que oferecia, ao mesmo tempo, uma explicação para a estabilidade do gene, ou seja, para a estabilidade intergeracional de características estruturais, e para o mecanismo de autoduplicação do gene (NASCIMENTO, 2003). A partir desse modelo se estabeleceu o conceito de gene molecular clássico, no qual se entende o gene tanto como unidade estrutural quanto como unidade funcional. Como unidade de estrutura, pois o gene é entendido como: “um segmento contínuo cuja sequência de bases codificantes não sofre interrupções; discreto, por ser uma unidade individual que não se sobrepõe a outros genes; com começo e fim bem definidos; e localização constante”. Como uma unidade funcional pelos genes serem capazes de “produzirem um único polipeptídeo ou um único RNA, que, por sua vez, teria uma função única” (SANTOS; EL-HANI, 2009).

O conceito molecular clássico ficou conhecido como “dogma central da biologia molecular”, no qual se afirma que a passagem da informação genética segue do DNA para o RNA (ácido ribonucléico) e daí para as proteínas. Nesse dogma estariam representadas as duas funções primordiais da molécula de DNA: 1) a auto-reprodução das informações genéticas; 2) a indução da síntese de proteínas que constituem a estrutura dos organismos (WAIZBOART; SOLHA, 2007).

A proposta do modelo da molécula de DNA criou a impressão de que todos os fenômenos biológicos poderiam ser compreendidos por meio de explicações moleculares, ideia que acabou disseminada na sociedade, acarretando o

reducionismo e determinismo genético, o qual diz respeito a uma visão mais simplista de que o DNA determina todas ou a maioria das características dos organismos (MEGLHIORATTI *et al*., 2010).

Na época em que foi evidenciado o DNA como a molécula responsável pela herança genética em meados do século XX, a eugenia da forma como foi exposta até o momento nesse trabalho, já tinha saído de cena. Segundo Bizzo (1995), a década de 1920 foi o auge das práticas eugênicas e foi nesse período que os preceitos da eugenia passaram a servir aos ideais políticos, como por exemplo, Adolf Hitler que encontrou no discurso da eugenia seus argumentos em prol de seu plano de "regeneração racial", distinguindo os "cidadãos do Reich", de sangue alemão, e os "não cidadãos" ou "súditos", entre eles os judeus. O partido de Hitler permaneceu no poder entre os anos de 1933 a 1945, seu plano político foi amplamente moldado pelos ideais eugênicos e com isso a eugenia foi desamparada da ciência devido às atrocidades acarretadas pelo nazismo.

Pode-se afirmar que a Alemanha Nazista de Adolf Hitler foi o ponto máximo do programa eugênico, porém, foi também o ponto de inflexão tanto político quanto científico, marcando o momento de declínio do movimento e sua caracterização enquanto um programa racista, desvinculado de qualquer validade científica. Apesar disso, a eugenia não desapareceu totalmente do cenário científico, conforme afirma Del Cont (2007):

> Contudo, a eugenia não desapareceu como seria de se imaginar, ela se transformou; mas, ao se transformar conservou um núcleo teórico que se manteve inalterado e tem servido de orientação para novas roupagens eugênicas. Em outras palavras, manteve-se a ideia de que com a adequada informação genética poder-se-ia intervir no curso da reprodução humana, no sentido de se estabelecer, através de conhecimento científico, o seu devido controle e direcionamento. Parece-nos que temos, neste momento, movimentos em curso que lembrariam modelos ou programas eugênicos com a recolocação de antigas práticas articuladas em novos discursos. Por exemplo, contratos firmados entre empresas de biotecnologia e Estados com a finalidade de estudo e desenvolvimento de produtos baseados em informação genética da população, como o caso da empresa Decode Genetics com a Islândia e a empresa Autogen com Tonga e com a Tasmânia, que recolocam antigas tentativas de se construir um programa eugênico baseado na regulamentação estatal, agora também com interesses mercadológicos. Em uma outra perspectiva, poder-se-ia indicar uma nova forma de eugenia, que poderíamos classificar de razões eugênicas baseadas em decisões pessoais com relação à qualidade do material genético e o compromisso com as

> futuras gerações, gestores de novos referenciais para se pensar noções como identidade, pessoa e corporeidade (DEL CONT, 2007, p. 23).

Em um estudo realizado por Mai e Angerami (2006a), no qual investigaram a aproximação entre a enfermagem e a eugenia por meio da análise do conteúdo eugenista publicado na Revista Brasileira de Enfermagem (REBEn), no período de 1932 a 2002, afirma-se que o termo eugenia esteve amplamente instituído nas discussões da área, mesmo após o período da Segunda Guerra Mundial. A análise dessa pesquisa foi dividida em três períodos ou fases: de 1932 a 1951, no qual as publicações fazem referência à conceituação, aplicações, objetivos e a propaganda da eugenia; de 1954 a 1976, em que as autoras afirmam ser o período de conflitos éticos, legais, morais e religiosos, ou seja, é o declínio da eugenia devido aos acontecimentos da Segunda Guerra Mundial; e o período de 1993 a 2002, quando o termo eugenia volta a aparecer em estudos de natureza histórica, com referência a eugenia como um tema e uma marca das primeiras décadas do século XX, porém não está sinalizando ainda para as mudanças de conceitos e as novas formas de intervenção e práticas eugênicas ligadas as biotecnologias da atualidade, como podemos observar nos registros das autoras.

> Considerando que a partir da década de 1990 a terminologia eugenia é retomada nos meios de divulgação científica dentro do contexto dos atuais avanços biogenéticos, os dados encontrados na REBEn apontam para uma lacuna no que tange a esses avanços, sugerindo uma certa resistência da enfermagem frente a esse novo quadro da ciência. Fala-se, inclusive, no uso mais apropriado do termo ‘eugenética’, que representaria a forma contemporânea da eugenia, uma tecnociência nascida nos anos 1970, do encontro entre a genética, biologia molecular e engenharia genética, situação não referida na revista (MAI; ANGERAMI, 2006a, p. 89).

Com relação à eugenia e aos avanços da genética, Mai e Angerami (2006b) apontam para a consolidação dos ideais eugênicos instituídos nos novos termos genéticos – movimento que, na sociedade contemporânea, pode ser chamado de “geneticização” ou “genomia”. Nesse movimento, a “eugenética” pode ser associada às respostas políticas e institucionais das sociedades que buscam a implementação de meios para lidar com os indivíduos “anormais”, ou seja, portadores dos “temores” genéticos que podem afetar a saúde e a qualidade de vida de toda a população e

tornar esses meios disponíveis para todos os segmentos da sociedade. Isso implica no avanço das pesquisas genéticas e na ação “benevolente” da “eugenética”, como por exemplo, ao se praticar um aborto após diagnóstico pré-natal em nome da chamada procriação qualitativa ou do direito de se ter uma criança sadia.

A busca por desvendar o DNA e identificar todos os genes humanos responsáveis tanto pelas características normais como as patológicas foi iniciada, formalmente, na década de 1990, quando surgiu o Projeto Genoma Humano (PGH), com o objetivo de mapear os genes nos cromossomos e determinar sua função. Segundo Pereira (2001) e Gattás *et al*. (2002), o lançamento do PGH levou a concepção de um papel determinante do DNA em relação às características dos indivíduos, incluindo as de personalidade e comportamento por parte das pessoas. Essa visão possibilitou uma garantia de que o DNA possuísse todas as informações codificadas (necessárias e suficientes) para determinar as características, como se o ambiente não interferisse na expressão gênica.

Em contrapartida, os dados obtidos pelo PGH e os conhecimentos genéticos em desenvolvimento na era pós-genômica, século XXI, ao invés de apoiar as noções familiares de determinismo genético, criaram desafios críticos a essas noções ao evidenciar a possibilidade de influências externas ativarem ou silenciarem certos genes (RAMOS, 2010). O PGH foi importante para evidenciar a complexidade da dinâmica celular, pois se imaginava que o número de genes no genoma humano fosse muito superior ao encontrado. Como afirmam Fardilha *et al*. (2008, p. 40),

> [...] depois de vários genomas terem sido completamente descritos, como o de *Caenorhabditis elegans,* um nemátode com pouco mais de 1000 células e 19.500 genes, ou o do milho, com aproximadamente 40.000 genes, pensou-se que o genoma humano consistiria em mais de 100.000 genes. No entanto, o Projeto do Genoma Humano revelou, com alguma surpresa, que existiam pouco mais de 30.000 genes codificantes.

A explicação para esse fato é de que o genoma humano produziria uma grande variedade de proteínas mediante um número reduzido de “genes” a partir do processamento alternativo do RNA. Para Nascimento (2003), os dados obtidos no sequenciamento do genoma humano tiveram um papel fundamental para apontar a ingenuidade das esperanças suscitadas com a definição dos objetivos originais do projeto. O conhecimento das sequências de DNA não se revelou suficiente para o

entendimento de como os organismos se desenvolvem, funcionam e evoluem (NASCIMENTO, 2003).

Nessa forma o PGH acabou proporcionando uma visão mais sistêmica, em que as partes estão relacionadas, ou seja, que o DNA é apenas mais uma molécula a integrar a complexa rede de relações que constituem o organismo, evidenciando as inconsistências do conceito molecular clássico de gene, “o dogma central da biologia molecular”. De acordo com Keller (2000), ao invés de reforçar as noções familiares do determinismo genético – de acordo com as quais o gene se tornou a entidade conceitual central da apoteose da genética do século vinte – os resultados do sequenciamento completo do genoma humano teriam, ao contrário de todas as expectativas, suscitado um desafio crítico a essas noções clássicas da história da genética.

Na época auge das promessas deterministas do PGH, Bizzo (1995) passou a alertar sobre a reedição das ideias eugênicas no contexto das perspectivas do Projeto Genoma e da clonagem de embriões humanos. Em seu estudo, o autor afirma que o PGH avançava em passos rápidos na direção planejada e, em poucos anos, seria possível mapear todo o material genético humano. Para ele a clonagem e replicação de embriões humanos e o avanço das técnicas da engenharia genética para modificá-los, demonstraria a não superação das propostas da eugenia. O PGH, que para alguns defensores significava a possibilidade de saber com exatidão quais seriam as características do novo ser humano, para outros, seria a perda da individualidade e um fator que resultaria de sérios problemas éticos e morais.

Há aqueles que apenas almejam a perfeição para a sua própria descendência, ignorando a relação desse desejo pessoal a fatos de natureza coletiva e excludente. Em consequência novos dilemas e desafios legais, éticos e morais dividem as opiniões, tais como testes preditivos, responsabilidade para realização do aconselhamento genético, diagnóstico pré-natal, diagnóstico pré-implantacional e seleção sexual preconcepção, abortamento terapêutico, programas de triagem neonatal e populacional, métodos de identificação humana, normalização dos laboratórios de genética, acesso e uso do genoma humano, criação de bancos de células e DNA, terapia genética, clonagem terapêutica, entre outros (A RECÉM-CRIADA..., 2000, p. 168).

Muitos equívocos ainda hoje são provocados pela falsa ideia de classificar a eugenia como um tema referente apenas ao início do século XX e na dificuldade de compreender a relação entre as práticas eugênicas da época e a utilização das Novas Tecnologias Reprodutivas Conceptivas (NTRc) do século XXI, a exemplo da seguinte afirmação atual: “ficamos tranquilos porque só foram implantados embriões do sexo escolhido e, além disso, perfeitamente sadios” (BRASIL, 2004 apud MAI; ANGERAMI, 2006b, p. 252). De acordo com Mai e Angerami (2006b), o termo “perfeitamente sadios” representa a clara expressão da preocupação que o ser humano tem em relação à sua descendência e que, há algum tempo atrás – século XX, seria expresso pelo discurso dos ideais eugênicos, pela expressão “aperfeiçoar as qualidades e reduzir ao mínimo as imperfeições humanas”. Esse exemplo de paráfrase é clássico para expressar a mudança do discurso eugênico do passado para o presente, ao passo que no passado a “seleção” das características desejáveis dependia do controle sobre a reprodução humana, através dos cruzamentos entre as raças “superiores” e, atualmente, os cientistas transitam no campo das moléculas genéticas.

Mai e Boarini (2002) chamam a atenção para o “deslocamento do referencial” da eugenia em forma de práticas macrossociais, de violência racial e esterilizações em massa, para formas ultramoleculares, dos avanços genéticos. Como podemos exemplificar, no seguinte caso:

> No início do século XX, em pleno auge do movimento eugenista mundial e brasileiro, uma medida eugenista de caráter negativo era limitar que casais com doenças genéticas procriassem para evitar o nascimento de filhos portadores de tais doenças. Propunha-se, então, a esterilização, a segregação de doentes mentais, ou o aborto, medidas socialmente muito criticadas. Hoje, casais nas mesmas condições têm à sua disposição biotecnologias que vêm prometendo retirar o gene defeituoso, o que reflete uma mesma medida eugenista de caráter negativo. O que mudou? Mudou o caminho intervencionista para a obtenção do mesmo resultado e o ideário a que se veicula. Se comparado à crítica sobre os métodos anteriormente propostos, hoje é possível que seja condenado o casal que não faça uso dessa biotecnologia para alcançar o mesmo fim. Ambas são medidas eugenistas. Condena-se uma, pelo histórico abuso praticado sobre determinados grupos sociais em nome da boa procriação; aceita-se outra, por justificar um benefício à futura prole da família. Qual o limite entre as duas? (MAI; ANGERAMI, 2006b, p. 253).

O avanço da genética, o Projeto Genoma Humano, o mapeamento completo do DNA, terapia gênica, manipulação genética, reprodução assistida, clonagem humana, *Screening* genético (identificação de indivíduos afetados por doença genética), PCR (*Polymerase Chain Reaction* ou Reação em Cadeia da Polimerase – replicação de DNA), testagem preditiva para genes defeituosos, vacinações genéticas, entre muitas outras técnicas, constituem um amplo conjunto que reflete a velocidade com que a genética e a biologia molecular vêm desenvolvendo-se. De fato, os benefícios gerados por todas essas possibilidades são inúmeros e inquestionáveis. Porém, cabe a todos os indivíduos da sociedade compreender criticamente as novas tecnologias genéticas possibilitadas pelo avanço da genética e assumir seu posicionamento, fazendo-se respeitar sua escolha, evitando um novo padrão ideológico discriminatório e de violência racial como as práticas eugênicas do século XX (MAI; BOARINI, 2002).

Desde a proposta do modelo de DNA que confirmou a tese que esta era a molécula responsável pelo fenômeno da hereditariedade na década de 1950 até os dias de hoje as pesquisas referentes ao DNA se mostraram muito promissoras. Os avanços científicos e tecnológicos possibilitaram o acelerado avanço do conhecimento nas áreas de Biotecnologia e Genética Molecular, contribuindo para a compreensão sistêmica dos processos relacionados à transmissão das características genéticas. Não há como negar também a importância da eugenia para o desenvolvimento das pesquisas científicas em torno da anatomia e genética, e para a ampliação da divulgação científica, no entanto as formas pela qual ela se desenvolveu e os discursos disseminados de caráter racista e discriminatório devem ser analisados com cuidado e criticamente. Cabe ainda rever as causas que levaram ao reducionismo e determinismo genético e proporcionar uma postura crítica referente às tecnologias genéticas para que as mesmas não resultem na intensificação das discriminações, tal qual ocorreu no século XIX e XX com o movimento eugênico que propunha o melhoramento das características humanas e desencadeou várias medidas discriminatórias e racistas.

Tendo em vista que os avanços das tecnologias genéticas direcionadas a seleção e alteração de determinadas características em embriões humanos poderão ser empregados tanto para salvar uma vida, em casos de alterações genéticas, tanto como para satisfazer o ideal de um padrão social, torna-se de extrema importância

compreender e adquirir uma postura crítica a respeito do conhecimento científico vinculado a velhos discursos ideológicos discriminatórios e racistas. É importante indagar até que ponto as novas tecnologias genéticas contribuem para a saúde e bem estar da população e até que ponto elas contribuem para serem mais uma forma de discriminação (BRAZ, 2007; DEL CONT, 2007). Porém, para compreender e se posicionar diante destas informações, é necessária uma base de conhecimento sobre ciência e tecnologia que deve ser oferecida pela escola, para isto é essencial uma formação docente com um conhecimento coerente da área de atuação, que torne capaz esta educação científica (CACHAPUZ *et al*., 2005).

Desse modo, precisamos atentar para a consideração de que a eugenia não se encerrou. A ausência, hoje, da ampla divulgação do termo eugenia não significa que seus ideais, preocupações e práticas, façam-se ausentes, muito pelo contrário, a força de seu discurso parece encontrar-se na busca por compreender, controlar e orientar os mecanismos da hereditariedade humana, por meio das novas tecnologias genéticas que remetem aos antigos ideais eugênicos (MAI, 2004). Isso justifica que o conteúdo atual de genética deve incluir a historicidade desse conhecimento e suas aplicações em torno da eugenia, com o intuito de demonstrar como a ideologia social pode repercutir na ciência e como, em contrapartida, o conhecimento científico é utilizado para legitimação desse contexto social. Essa análise crítica no contexto da sala de aula pode evitar a emergência de um novo discurso racial e discriminatório na sociedade vinculado à manipulação genética e, assim, ajudar a combater a fixação de discursos ideológicos negativos (nos termos de GUARESCHI, 2004) associados à Biologia.

CAPITULO 3 – ASPECTOS METODOLÓGICOS

No capítulo 3 apresenta-se o fundamento metodológico da pesquisa, no qual se descreve: 1) a pesquisa em História da Ciência; 2) o contexto da pesquisa, sujeitos, técnicas e instrumentos de coleta de dados; 3) os fundamentos teóricos sobre a metodologia da Análise de Discurso (AD) utilizada para analisar os dados.

3.1 SOBRE A PESQUISA EM HISTÓRIA DA CIÊNCIA

De acordo com a Associação Brasileira de Pesquisa e Educação em Ciências (ABRAPEC), uma das linhas de pesquisa (áreas temáticas) contemplada na área de Educação em Ciências e Matemática é a linha de História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino de Ciências, na qual estão inseridas as pesquisas em: História e Filosofia da Ciência; Epistemologia e Ensino de Ciências; Natureza da Ciência; estudos sociais da Ciência; sociologia do conhecimento científico; estudos sobre paradigmas científicos e sobre produção e validação do conhecimento científico em diferentes contextos históricos e socioculturais, tendo como objetivo a proposição de novos caminhos para o Ensino de Ciências e Matemática, relacionando os fundamentos filosóficos, epistemológicos, sociológicos e históricos da ciência ao Ensino de Ciências.

Tendo em vista que a presente pesquisa é parcialmente centrada na linha de História da Ciência (juntamente com a linha de formação de professores), propõe-se nesse tópico da metodologia situar brevemente para o leitor alguns elementos próprios da pesquisa nessa linha. Segundo Martins (2005), a História da Ciência apresenta-se como um campo de pesquisa bem delimitado com metodologia e procedimentos próprios, que não se relaciona à metodologia da História ou à metodologia da ciência, uma vez que é um tipo de estudo de natureza diferente da apresentada pelos outros dois. A autora afirma que a pesquisa em História da Ciência trata-se de um estudo metacientífico ou de segundo nível, uma vez que se refere a um estudo de primeiro nível que é a ciência. A História da Ciência, em uma primeira instância, é descritiva, porém, não deve permanecer somente na descrição, mas deve ir além, oferecendo explicações e discutindo cada contribuição dentro de seu contexto científico, afinal:

> [...] deve-se levar em conta que para fazer um trabalho de História da Ciência é preciso um treino que envolve vários estudos: em metodologia de pesquisa em História da Ciência, em epistemologia, um conhecimento dos conceitos da ciência com a qual se está lidando, além de um conhecimento histórico do período que está sendo estudado. [...] Qualquer que seja a formação universitária que o indivíduo tenha obtido, ele deverá ter uma preparação longa para que se torne um historiador da ciência competente. Um bom historiador da ciência se constrói a longo prazo (MARTINS, 2005, p. 306).

Segundo Cruz (2006), foi a partir do século XX que a História da Ciência deixou de ser um trabalho secundário de cientistas e filósofos e passou a constituir-se como disciplina e área de pesquisa, produzida por pessoas que se dedicam à História da Ciência. As pesquisas nessa área envolvem geralmente dois tipos de abordagens: internalista e externalista. A abordagem internalista provê as discussões que envolvem o núcleo da disciplina, enquanto a externalista examina o contexto, tendo como premissa básica, a ideia que uma análise do contexto social é essencial para qualquer investigação acerca da história de uma disciplina científica.

Quanto às abordagens mencionadas Martins (2005) aponta que:

> Uma abordagem conceitual (interna, internalista), discute os fatores científicos (evidências, fatos de natureza científica) relacionados a determinado assunto ou problema. Procura responder a perguntas tais, como se determinada teoria estava bem fundamentada, considerando o contexto científico de sua época. [...] Uma abordagem não-conceitual (externa, externalista), lida com os fatores extracientíficos (influências sociais, políticas, econômicas, luta pelo poder, propaganda, fatores psicológicos). Por exemplo: se uma teoria estava bem fundamentada para sua época e foi rejeitada, o porquê da rejeição da mesma diz respeito a fatores não-conceituais (MARTINS, 2005, p. 306).

Para Lilian Martins (2005), é interessante que um estudo histórico envolva os dois tipos de abordagem (interna e externa), pois, na prática, os desenvolvimentos de uma proposta/fundamentação e o de aceitação ou rejeição dessa proposta científica são dependentes. Porém, ao realizarmos um estudo, podemos distingui-los para "proporcionar maior clareza à análise de História da Ciência" (MARTINS, 2005, p. 306). No estudo realizado nessa dissertação propõem-se entrelaçar fatores da abordagem internalista e externalista, buscando a inserção nos contextos histórico, científico, social e ideológico da época.

Uma pesquisa Histórica da Ciência é, portanto, uma interpretação da história dessa área. Nesse contexto, os dados a serem analisados constituem-se em documentos de vários tipos, os quais Martins (2005) classificou em fontes primárias e secundárias. Martins (2005) exemplificou ambos os tipos de fontes:

> Em geral, é simples distinguir um tipo de outro. Por exemplo, se um historiador está estudando os trabalhos Buffon onde aparecem suas idéias da hereditariedade, então as obras de Buffon e sua correspondência, assim como as obras científicas do período, serão consideradas como fontes primárias. Livros e artigos historiográficos recentes sobre Buffon e hereditariedade serão considerados como fontes secundárias (MARTINS, 2005, p. 310).

As fontes primárias são essenciais para a realização da pesquisa em história, elas constituem os dados básicos ou a matéria-prima para a investigação. Sendo assim, “quanto mais pudermos nos aproximar dos “originais” de um autor, mais fiéis poderemos ser em relação a seu trabalho” (MARTINS, 2005, p. 310). A fonte secundária é o material sobre aquela história, sendo em muitos casos, o produto do trabalho do historiador da ciência, sua interpretação, são estudos historiográficos e obras de apoio a respeito do período e dos autores pesquisados.

Outro ponto destacado por Martins (2005) refere-se ao cuidado que o pesquisador deve tomar com cópias de manuscritos antigos, traduções, citações e descrições indiretas. Em geral, em cópias manuscritas de originais são introduzidos erros e omissões, devido à interpretação do historiador.

> O historiador nunca deve confiar inteiramente em uma tradução, pois muitas vezes nela são introduzidos erros. Por exemplo, trabalhar com uma tradução para a língua portuguesa de um texto de Descartes não é o mesmo (não tem o mesmo valor) que trabalhar com o texto em seu idioma original. É problemático basear-se apenas em uma citação de um original encontrada em um trabalho de um historiador. Suponhamos, por exemplo, que o pesquisador procure descrever a concepção de Darwin de seleção natural sem ter lido nenhuma obra do próprio Darwin (nem tradução), utilizando somente aquilo que foi escrito a respeito por outro historiador, sem consultar o *Origin of species*. Mesmo que este historiador apresente várias citações desta obra, estas devem ser consideradas com cautela, pois frases transcritas podem ter sido retiradas de seu contexto e utilizadas de forma distorcida. Por outro lado, descrições indiretas de um trabalho (ou seja, aquilo que não aparece entre aspas ou em citações destacadas no texto ou com fonte diferente daquela que aparece no texto) não devem ser utilizadas como

> informação em um trabalho de pesquisa. É desejável consultar o original (MARTINS, 2005, p. 311).

Para responder as questões dessa pesquisa utilizou-se de fontes primárias (os Boletins de Eugenia publicados em 1929, livros e originais de Francis Galton, entre outros) e diversas fontes secundárias confiáveis que, de acordo com Martins (2008), são aquelas “escritas por especialistas que, por sua vez, fizeram bom uso de fontes primárias” (MARTINS, 2008, p. 6).

3.2 O CONTEXTO DA PESQUISA, SUJEITOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Tendo em vista a importância do ensino da História da Ciência e a compreensão da natureza do conhecimento científico em uma perspectiva contextualizada nas diferentes dimensões histórica, social e econômica, procurou-se nessa pesquisa investigar um episódio da História da Ciência, o movimento eugênico, e sua contribuição para a formação continuada de professores de disciplinas de diferentes áreas científicas. Nesse sentido, a pesquisa foi dividida em duas etapas: 1) investigação do *Boletim de Eugenia* brasileiro; 2) desenvolvimento do módulo didático sobre a temática eugenia para professores em formação continuada.

Na primeira etapa da pesquisa foi realizada a Análise de Discurso (AD), segundo Orlandi (2007), dos exemplares do *Boletim de Eugenia* brasileiro de 1929, buscando analisar as questões ideológicas e os fundamentos biológicos que permearam o movimento eugênico da época. O *Boletim de Eugenia* é um periódico que foi impresso no Rio de Janeiro entre os anos de 1929 a 1933, tendo como diretor o médico e eugenista Renato Kehl, e discutia diferentes questões da época que estiveram relacionadas ao movimento eugênico (MAI; BOARINI, 2002). No presente trabalho, delimitamos a pesquisa aos exemplares do Boletim do primeiro ano (1929), devido à disponibilidade de todas as edições do determinado ano, obtidos na Casa de Oswaldo Cruz – Rio de Janeiro, mediante pedido e envio pelo correio.

Segundo Martins (2005, p. 308), “quanto mais restrito for o assunto, mais fácil será dominá-lo. Entretanto, se o restringirmos demasiadamente, poderemos correr o risco de desenvolver uma pesquisa pouco relevante e que não provoque o interesse dos leitores”. Considerou-se que o recorte realizado para análise dos boletins foi representativo do período em que o movimento eugênico esteve no auge das discussões na elite brasileira. Desse modo, compreendeu-se que a pesquisa dos documentos históricos nessa dissertação não se colocou nem como restrita e nem como ampla demais, contemplando um período adequado para um estudo que seja relevante tanto para a área da História da Ciência como a área de Ensino de Ciências. Os trechos retirados do Boletim para a discussão do trabalho estão identificados pela letra T (trechos) seguida de numeração (1, 2, 3...).

Na segunda etapa da pesquisa desenvolveu-se, em parceria com a orientadora, um módulo didático (Apêndice I) sobre eugenia para professores em formação continuada. Como local da pesquisa foi escolhido o Núcleo Regional de Educação (NRE) da cidade de Toledo, devido a uma solicitação para trabalhar com a temática História da Ciência, feita no ano de 2011 pelos professores coordenadores da área de ciências do NRE – Toledo aos professores da área de Ensino de Ciências da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Para atender a essa solicitação, foi elaborado um curso (em forma de módulo didático – Apêndice I) sobre História da Ciência e apresentado aos professores de Toledo já com a proposta da pesquisa dessa dissertação, os quais a aceitaram de forma positiva. Participaram desse curso, que foi realizado no mês de abril de 2012, 16 professores do NRE – Toledo das áreas de Ciências – Biologia, Física e Química. As inscrições foram feitas de acordo com o interesse dos professores.

O curso de formação continuada para professores foi realizado em dois dias, contabilizando 16 horas de atividades presenciais que objetivaram estudar as influências ideológicas e biológicas que permearam o movimento eugênico e os limites e possibilidades para trabalhar essa temática no Ensino de Ciências. Esperava-se que as discussões fornecessem subsídios para um ensino do conhecimento biológico contextualizado em sua conjuntura histórica e social, desmistificando a ideia da ciência como neutra e linear.

No primeiro dia, o curso iniciou-se com um questionário inicial (Apêndice II) para a coleta de dados, logo após foi realizado um debate sobre técnicas de

manipulação genética, melhoramento genético e predisposição a doenças genéticas. O debate subsidiou a leitura e discussão da reportagem: “Como fazer Super Bebês” (Revista Super Interessante – fevereiro, 2012), a qual apresentou várias pesquisas atuais que estão sendo realizadas na área da genética molecular, idealizando um ser humano livre de doenças genéticas, fisicamente e intelectualmente melhor. Após a discussão sobre alguns avanços genéticos atuais, foram distribuídos aos professores 20 artigos originais (fontes primárias) publicados no *Boletim de Eugenia* dos anos de 1929, 1930 e 1931, para eles lerem, apresentarem e contraporem as ideias aí expressas com a reportagem anterior. Os artigos tratavam dos propósitos da eugenia no Brasil, do aperfeiçoamento da nacionalidade, da maternidade e do controle da natalidade, dos fundamentos científicos da eugenia, da educação eugênica, da educação sexual, da esterilização em prol da eugenia e da eugenia como ciência e ideal social.

No segundo dia, foram relembrados os debates e discussões realizados na primeira etapa, relacionando a reportagem das atuais pesquisas genéticas com os artigos dos Boletins de Eugenia. Depois disso, foram distribuídos vários trechos originais, sem identificação, de alguns autores que subsidiaram o trabalho da eugenia de Galton, especificamente Darwin, Lamarck e Mendel e foi pedido aos professores para nomearem o autor do trecho de acordo com suas concepções e depois discutir e comparar os originais com o que está exposto nos livros didáticos. Em seguida, como atividade para trabalhar o conteúdo teórico da eugenia, foi realizada uma apresentação de *slides*. Outra atividade foi a leitura e discussão do texto “Impacto da Biotecnologia na Biodiversidade” (Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento, n. 34 jan/jun, 2005). Após isso, apresentaram-se dois filmes como possibilidades para os professores trabalharem em sala de aula – “GATTACA – Experiência Genética[5]” e “Homo Sapiens 1900[6]”. Para finalizar, foi realizado um debate sobre os filmes e como os professores trabalhariam esse movimento na sala de aula em conjunto com as biotecnologias atuais. Posteriormente, eles responderam ao questionário final (Apêndice III) para a coleta de dados da pesquisa.

[5] Diretor: Andrew Niccol. Produção: Jersey Films e Columbia Pictures Corporation. Data de lançamento: 7 de setembro de 1997 (mundial).
[6] Direção: Peter Cohen. Produção: Arte Factum, Svenska Filminstitutet e Sveriges Television. Data de lançamento: 30 de outubro de 1998 (mundial).

O desenvolvimento do módulo didático foi vídeogravado para avaliar as discussões do grupo, buscando verificar como eles percebem o conhecimento científico permeado por ideologias. Para o mesmo grupo de professores foram desenvolvidos um questionário anterior (Apêndice II) e um posterior (Apêndice III) ao desenvolvimento do módulo, investigando os limites e possibilidades de tratar o conhecimento biológico contextualizado de maneira histórica e social, desmistificando a ideia da ciência como neutra e linear. Os questionários foram compostos por questões abertas, sendo as do questionário inicial, identificadas como QI, seguido de numeração, e do questionário final QF, também seguida de numeração. Segundo Severino (2007), o questionário tem a função de coletar informações, de forma informal, de um indivíduo ou grupo sobre um determinado fato, situação ou fenômeno. A utilização do questionário tem a vantagem de poder ser aplicado simultaneamente a um grande número de informantes e seu anonimato pode representar uma segunda vantagem muito apreciável sobre a entrevista. O questionário deve apresentar todos os seus itens de forma clara e que possibilite ao informante responder com precisão. É importante que haja explicações iniciais sobre a seriedade da pesquisa, importância da colaboração e sobre a maneira correta de preencher o questionário ou formulário.

As ministrantes do curso foram denominadas como mediadora um e dois (M1 e M2), já os sujeitos da pesquisa foram identificados por letra P (professores) seguida de numeração (01, 02, 03...), preservando, assim, sua identidade. As respostas dos sujeitos que não expuseram sua visão ou responderam de maneira superficial ou apenas citaram exemplos foram apontadas na análise como respostas não categorizadas, apresentando somente o total desses sujeitos. As falas dos professores durante as discussões das atividades do curso foram organizadas em fragmentos (identificados por fragmento 1, fragmento 2, fragmento 3...).

Para Flick (2004), os aspectos essenciais da pesquisa qualitativa consistem na apropriação de diferentes métodos e teorias adequados no reconhecimento e análise de diferentes perspectivas dos participantes e sua diversidade, bem como nas reflexões dos pesquisadores a respeito de suas pesquisas como parte do processo de produção do conhecimento. Sendo assim, na pesquisa qualitativa existe uma relação intrínseca entre dados e os processos de análise, obrigando o investigador a uma constante reflexão sobre a totalidade do processo de

investigação. Dessa forma, cabe ressaltar a importância da coleta de dados em diferentes momentos da pesquisa mediante a utilização de vários instrumentos, como entrevistas, questionários, discussão em grupo, entre outros.

A reflexão sobre os dados foi norteada por três eixos de análise e suas respectivas categorias (1. Percepção sobre a Ciência: 1.1 Ciência Empírico-indutivista; 1.2 Ciência como construção social. 2. Ciência e Ideologia: 2.1 Positiva; 2.2 Negativa. 3. História da Ciência e Ensino: 3.1 Abordagem Pontual; 3.2 Abordagem Contextual., como podemos observar no quadro 1.

Quadro 1. Eixos e categorias de análise.

Eixos	Categorias	Descrição
Percepção sobre a Ciência	Ciência Empírico-indutivista	Os conceitos científicos apenas atingem leis que estão presentes na natureza. Estabelece uma visão indutivista e racionalista da ciência, na qual se pode chegar a uma explicação direta da natureza pela observação dos fatos naturais, experimentação e demonstração matemática.
	Ciência como construção social	Considera o conhecimento científico como produção humana dependente do período histórico e social.
Ciência e Ideologia	Positiva	Conjunto de ideias, valores, maneiras de sentir e pensar de pessoas e grupos, no sentido positivo. Nessa categoria a ideologia é uma prática, uma maneira, uma estratégia. É considerada como relações que se estabelecem para manter os grupos e toda a sociedade funcionando.
	Negativa	Ideias distorcidas sobre fatos e situações. Ideologias que reivindicam a dominação de um grupo (em geral de uma minoria) sobre outro(s).
História da Ciência e Ensino	Abordagem Pontual	Conjunto de datas e de autores isolados, apresentada num sentido de melhoria*, através das noções de* progresso e de acumulação de conhecimentos. A História da Ciência é considerada uma sucessão cronológica de fatos e eventos, que culmina no conhecimento atual.
	Abordagem Contextual	Abordagem da História da Ciência de maneira complexa, considerando os contextos socioculturais, políticos e econômicos de produção do conhecimento.

A discussão dos dados nos referidos eixos e categorias da pesquisa empírica também esteve pautada na metodologia da Análise de Discurso, segundo Orlandi (2007), a qual é descrita de forma sucinta no próximo tópico.

3.3 A ANÁLISE DE DISCURSO

Tendo em vista que os dados da presente pesquisa são decorrentes de um movimento histórico, cercado de perspectivas ideológicas sociais, que de certa

forma ainda tem impactos na atualidade, optou-se por utilizar a metodologia da Análise de Discurso (AD), a qual Orlandi (1996, p. 30) define como “método clássico de análise de linguagem que trata dos conteúdos da linguagem, dos conteúdos da ideologia”. Na AD se trabalha com os processos de constituição da linguagem e da ideologia, e não com seus conteúdos. Lembra a autora que, na perspectiva da AD, a ideologia não é “x”, mas o mecanismo de produzir “x”. A AD busca analisar o funcionamento do discurso na produção de sentidos, podendo-se, assim, explicitar o mecanismo ideológico que o sustenta, ou seja, a explicitação do modo como o discurso produz sentidos (ORLANDI, 2007).

O discurso acontece na história, por meio da linguagem oral ou escrita, que é uma das instâncias por onde a ideologia se materializa. Assim, para a análise de discurso, a linguagem deve ser estudada não só em relação ao seu aspecto gramatical, exigindo de seus usuários um saber linguístico, mas também em relação aos aspectos ideológicos, sociais que se manifestam por meio de um saber sócio-ideológico (ORLANDI, 2007). Para a AD, o discurso é uma prática, uma ação do sujeito sobre o mundo. Por isso, sua aparição deve ser contextualizada como um acontecimento, pois funda uma interpretação e constrói uma vontade de verdade. Como afirma Orlandi, “a palavra discurso, etimologicamente, tem em si a ideia de curso, de percurso, de correr, por em movimento” (ORLANDI, 2007, p. 15). Os discursos se movem em direção a outros. Nunca está só, sempre está atravessado por vozes que o antecederam e que mantêm com ele constante duelo, ora o legitimando, ora o confrontando.

Como o texto é uma forma de concretização do discurso, para produzir ou compreender um texto, é preciso levar em conta as suas condições de produção**,** que envolvem não só a situação imediata, mas também uma situação mais ampla em que essa produção se dá: que valores, crenças os interlocutores carregam, que aspectos sociais, históricos, políticos, que relações de poder determinam essa produção. Para produzir/compreender um texto é preciso possuir não só conhecimentos linguísticos (conhecer o vocabulário, a gramática da língua, isto é, suas regras morfológicas e sintáticas), mas, também, ter conhecimentos extralinguísticos (conhecimentos de mundo, enciclopédicos, históricos, culturais e ideológicos) que permitirão dizer a que formação discursiva pertence e a que formação ideológica está ligada (ORLANDI, 2007).

Os próximos dois capítulos são dedicados à análise dos dados, sendo que no capítulo 4 são apresentadas as discussões acerca da análise dos exemplares do *Boletim de Eugenia* e no capítulo 5 a análise da pesquisa empírica. Na análise, o *corpus* da pesquisa constitui-se dos trechos selecionados do Boletim de Eugenia e na seleção das falas e respostas dos professores. A partir dessas sequências, buscou-se verificar as condições de produção – contexto social, histórico e ideológico, a formação discursiva – o que pode e deve ser dito e a formação ideológica – o que é e o que deve ser do *corpus* da pesquisa.

CAPITULO 4 – O CONHECIMENTO CIENTÍFICO E O DISCURSO EUGÊNICO: A PRESENÇA DAS TEORIAS DA HEREDITARIEDADE NO *BOLETIM DE EUGENIA* DE 1929

Nesse capítulo apresenta-se a análise das teorias biológicas e dos discursos sociais, políticos e ideológicos que apoiaram o movimento eugênico no Brasil, baseados na análise dos artigos publicados no primeiro ano (1929) do *Boletim de Eugenia*.

A análise da presença de aspectos e teorias biológicas, que apoiaram o discurso eugênico nos exemplares do *Boletim de Eugenia* foi realizada com base na Análise de Discurso proposta por Orlandi (2007). A análise dos dados se pautou na descrição e discussão dos aspectos biológicos, como a presença das ideias a respeito do fenômeno da herança, que subsidiaram os discursos ideológicos dos autores que publicaram no *Boletim de Eugenia*, vinculados aos aspectos sociais, políticos e ideológicos da época. A seguir são discutidos as principais teorias da hereditariedade e os discursos relacionados a elas presentes nas edições do *Boletim de Eugenia* do ano de 1929. Na análise são apresentados trechos dos Boletins, sendo esses identificados pela letra T, seguida de numeração.

O início do século XX teve como marco, na biologia, a ampliação das pesquisas com relação à hereditariedade. Vários pesquisadores expunham suas ideias ao tentar responder à questão de como se dava a transmissão das características hereditárias. Para argumentar e fundamentar a eugenia como uma ciência, os defensores do movimento apoiaram-se em muitas dessas ideias biológicas. Em busca de verificar como as teorias da hereditariedade subsidiaram a eugenia, recorreu-se aos artigos publicados no *Boletim de Eugenia*, em 1929. Em diversos artigos do Boletim podem ser encontrados trechos que enfatizam a hereditariedade e que buscam relacionar a importância do conhecimento desse fenômeno para a fundamentação de um discurso da eugenia enquanto ciência como, por exemplo, nos vários trechos que selecionamos abaixo:

> T1: Pretendem-se os seus designios (**da eugenia**) ao **estudo e applicação das questões da hereditariedade, descendencia e evolução,** bem como as questões relativas ás influencias do meio, economicas e sociais; está dentro da sua esphera investigar o papel representado pela educação, costumes, emigração, immigração,

> mestiçagem, e todos os demais factores que atuam sobre os nossos semelhantes, - com o fito não só de derivar novos conhecimentos e de abrir outros campos de investigação, como de estabelecer valiosos ensinamentos e regras praticas para a **regeneração continua da especie** (KEHL, 1929a. jan. p. 1). (Grifos nossos).
>
> T2: Tencionamos hoje entreter-vos com uma questão que, justificadamente, preocupa o mundo inteiro: **a hereditariedade** (GOVAERTS, 1929, jan. p. 4). (Grifo nosso).
>
> T3: Numa carta endereçada ao "Times", em nome da "Eugenics Society" da qual é presidente, Leonardo Darwin, filho do grande Charles, pede a **introdução da Biologia nos programas escolares**, **porque o conhecimento do quanto os maiores interesses nacionais estão aliando a constituição biológica das gerações futuras, difundindo entre as classes cultas, constitui a única salvaguarda verdadeira contra os perigos sociais** (KEHL, 1929d. jun/jul. p. 4). (Grifo nosso).
>
> T4: Está hoje **universalmente reconhecido que as leis da herança têm vital importancia**, não só para o incremento e melhoramento dos produtos da terra, como também para o desenvolvimento da vida humana. Darwin afirma em seguida que não unicamente os aspirantes a uma cathedra de apicultura devem possuir a adequada preparação scientifica, mas é de suma importância que todos quanto aspirem um posto eminente na politica nacional, na pratica ou nas colônias, possuam solidas noções das **leis que governam a existência humana e a sua evolução** (KEHL, 1929d. jun/jul. p. 4). (Grifos nossos).
>
> T5: Hoje, a Eugenia é uma sciencia e uma arte. É sciencia, por seus meios de estudo; é arte, por suas aplicações. **A sciencia eugênica tem por objetivo a investigação da herança biológica**; **a arte eugênica tem por fim a boa geração** (HUERTA, 1929. ago. p. 2). (Grifo nosso**).**
>
> T6: [...] é a sciencia de melhorar a raça humana mediante o processo de fructificação. **Trata de descobrir as leis da herança e aplica-las conscientemente ao aperfeiçoamento da descendência humana** (HUERTA, 1929. ago. p. 2). (Grifo nosso).

Nota-se, nos trechos expostos acima (T1 a T6), que existe uma estrutura geradora do processo discursivo que se repete nos textos publicados no Boletim pelos diferentes autores. Essa estrutura é a "defesa da eugenia como ciência do

melhoramento humano” e ela está vinculada às necessidades da elite da época em dominar uma maioria em prol da constituição de uma nacionalidade brasileira.

Verifica-se, nos fragmentos destacados em negrito, que palavras tais como: herança biológica (T5), leis da herança (T4 e T6), leis que governam a existência humana (T4), constituição biológica (T3), hereditariedade (T2) e descendência (T1) podem ser consideradas palavras que se repetem e que apresentam o mesmo significado no contexto da análise. Essas palavras são associadas a outras como: regeneração contínua da espécie (T1), gerações futuras (T3), existência humana (T4), boa geração (T5) e aperfeiçoamento da descendência humana (T6). Isto significa que as palavras e frases se modificam ao longo dos textos e números dos Boletins analisados, mas o argumento defendido se repete a exaustão. Essa estratégia de argumentação pode ser vista também nos próximos fragmentos analisados ao longo desse tópico.

Na virada do século XIX para o século XX, a hereditariedade constituiu-se em um assunto promissor. Ele passa a ser discutido em âmbito mundial, instituindo uma nova área da ciência, denominada genética, com objetivos e domínios bem delimitados (JUSTINA; FERRARI, 2010). Ao analisarem-se os artigos do Boletim, observa-se que a eugenia inspirou-se, demasiadamente, nesta nova ciência. Os princípios eugênicos tinham, pois, extrema aproximação com os assuntos relacionados à hereditariedade. Entre seus maiores objetivos observa-se, por exemplo, identificar o fator responsável pela transmissão das características hereditárias, a fim de selecionar e reproduzir as “melhores características”. Isso se evidencia, entre outros, no T5: “a arte eugênica tem por fim a boa geração” (HUERTA, 1929. ago. p. 2). Dessa forma, utilizou-se dos conhecimentos sobre a herança biológica para justificar e mascarar uma ideologia social discriminatória e, por fim, racista.

Observa-se, direta ou indiretamente, a influência das teorias da herança, vinculadas a um determinismo biológico, que de modo indireto foi sustentado tanto por teorias que aceitavam a herança dos caracteres adquiridos, quanto por teorias “mendelianas”. Esse discurso determinista é evidenciado ao afirmar que características mentais, como mediocridade, inteligência, intelectualidade, talento e outras são herdados, conforme se verifica a seguir:

> T7: [...] não é de admirar, pois que sob o ponto de vista moral, **deparemos os mesmos caracteres, nos descendentes, como nos ascendentes: espíritos enérgicos ou débeis, inteligentes ou obtusos, tenazes ou caprichosos, conforme os paes o são ou não** (GOVAERTS, 1929, jan. p. 4). (Grifo nosso).

> T8: Não obstante, os jovens e as jovens quando vão se casar não se preoccupam como o gráu da intelligencia da "metade" escolhida, que vae influir de modo incisivo na formação intellectual da prole. **Acha-se estabelecido em sciencia, que o nível intellectual de um individuo é determinado em primeiro lugar pelas suas disposições hereditarias** (KEHL, 1929d, jun-jul. p. 8). (Grifo nosso).

> T9: **As crianças de paes "bem dotados", apresentaram, igualmente, aptidões superiores**, emquanto que as de paes menos dotados revelaram na escola aptidões inferiores a média (KEHL, 1929d, jun-jul. p. 8). (Grifo nosso).

> T10: **O talento e as aptidões são, pois, com freqüência, um caracter familiar** transmitido de uma família a outra por hereditariedade (DECROLY, 1929, out. p. 2). (Grifo nosso).

Todos os trechos citados acima evidenciam um discurso amplamente aceito na época e que acabou intensificando-se no começo do século XX com o conhecimento da unidade responsável pela hereditariedade: o gene. Frases como: "deparemos os mesmos caracteres, nos descendentes, como nos ascendentes"; "conforme os paes o são ou não"; "o nível intellectual de um indivíduo é determinado em primeiro lugar pelas suas disposições hereditárias"; "As crianças de paes 'bem dotados', apresentaram, igualmente, aptidões superiores", são exemplos do discurso determinista, termo geralmente referido a uma visão mais simplista, na qual a maioria das características dos organismos, seja física ou intelectual, são determinadas pela sua herança genética.

Este discurso foi amplamente disseminado na população e ainda permeia algumas falas atuais de senso comum que, constantemente, ouvimos no dia-a-dia como, por exemplo, "tal pai, tal filho"; ou então: "Eu não conseguia aprender matemática, meu filho também não vai conseguir". Dessa forma, percebe-se que o discurso eugênico se molda conforme os novos conhecimentos da ciência que estavam sendo produzidos na época. O discurso eugênico dos autores que publicaram no Boletim representa bem esse período de transição teórica em que no

mesmo período da publicação ainda há uma convivência entre diferentes ideias sobre a herança biológica.

Alguns trechos de artigos publicados no Boletim que incidiam mais diretamente sobre o determinismo genético estiveram relacionados ao crime e ao alcoolismo como, por exemplo, os segmentos que seguem:

> T11: Foi feita uma investigação entre 3000 criminosos ingleses das prisões de Londres, a fim de verificar se **os caracteres morais são hereditários**. Chegou-se a conclusão que a **disposição ao crime é hereditária**; os caracteres morais são diretamente transmitidos dos pais para filhos (KEHL, 1929c, maio. p. 3). (Grifos nossos).

> T12: Ao lado da herança como factor da criminalidade, devemos accrescentar o alcoolismo como responsável por grande parte dos crimes, agindo por si só ou provocando a tara criminal que se achava em **latencia** (KEHL, 1929c, maio. p. 3). (Grifo nosso).

Observa-se, assim, um forte determinismo biológico na compreensão dos comportamentos humanos. Como já mencionado, no início do século XX, os resultados das pesquisas que defendiam a ideia de uma unidade responsável pela hereditariedade favoreceram o determinismo genético no qual a maioria das características é determinada pela hereditariedade. Algumas vezes essa explicação genética é usada, inclusive, para justificar fenótipos comportamentais como, por exemplo, a tendência à violência ou ao alcoolismo. Tais comportamentos foram, assim, tratados como caracteres hereditários passados de geração para geração.

Com relação ao determinismo genético, Mai e Angerami (2006b) afirmam haver outro aspecto a ser considerado, o qual é o determinismo neurogenético, associado ao desenvolvimento da nova genética e das técnicas neurocientíficas, que proclama ser capaz de explicar tudo pelas propriedades do cérebro ou pelos genes, desde a violência urbana até a orientação sexual:

> [...] ‘uma pessoa é homossexual porque tem ‘cérebro *gay*’ – produto, por sua vez, de ‘gene *gay*’; uma mulher fica deprimida porque tem ‘genes para depressão’; há violência nas ruas porque as pessoas têm genes ‘criminosos’ ou ‘violentos’; indivíduos embriagam-se porque têm genes ‘favoráveis’ ao alcoolismo, e vai por aí’. Esse reducionismo tem conduzido o homem a explicar fenômenos mais complexos através dos seus elementos constituintes fundamentais, sejam eles células, genes ou partículas elementares, limitando a

> capacidade de entender as atividades coordenadoras do sistema como um todo (MAI; ANGERAMI, 2006b, p. 256).

Ainda segundo Mai e Angerami (2006b), o determinismo biológico seria um pretexto já camuflado para a exclusão, pois os eugenistas utilizavam-se das teorias da ciência a respeito da hereditariedade para explicar comportamentos sociais indesejáveis e, assim, divulgar o discurso da necessidade de eliminá-los.

A presença das ideias de Lamarck, Darwin, Weismann, Galton, Mendel, entre outros pesquisadores da época, são observadas em vários trechos que subsidiaram o discurso dos autores que publicaram no *Boletim de Eugenia*. No próprio Boletim, um autor afirma que:

> T13: A corrente scientifica da Eugenia tem por base os estudos biológicos, iniciados por Lamarck em 1809 com sua Theoria da evolução, desenvolvida na obra clássica Philosophie Zoologique, e continuados por Darwin, Wallace, Mendel, Weismann, Galton [...] e toda essa phalange de biologos **da época** (HUERTA, 1929, ago. p. 2). (Grifo nosso).

A influência das ideias admitidas por Lamarck, em relação à hipótese da herança dos caracteres adquiridos, ou seja, que as características hereditárias seriam também influenciadas pelo meio e pelo comportamento, foram observadas em diversos trechos como, por exemplo:

> T14: A distincçao precisa dos caracteres humanos que radicam na estructura hereditária, ou que foram **condicionados pelo meio**; a divisão e caracterização exactas das raças, de accordo com os seus predicados somáticos e psychicos; a formaçao das raças nos dias que se seguiram ao apparecimento do homem; as causas que explicam a sua evolução, etc., são outras tantas questões que só agora começam a ser abordadas scientificamente. Não é de admirar portanto, que não possamos ainda emittir um juízo seguro sobre o destino desses cruzamentos raciais, que constituem isso que nos chamamos os povos presentes, e também o nosso próprio povo (MUCKERMANN, 1929, jun-jul. p. 5). (Grifo nosso).

> T15: O progresso da raça é determinado, em primeiro logar pela força com que actua o factor herança, **resultando que os caracteres de uma geração dependem principalmente dos caracteres contraídos pela geração precedente**. Quando os matrimônios entre indivíduos superiores, no sentido eugênico da

> palavra, são mais fecundos que os effectuados entre indivíduos inferiores a nação esta em progresso; no caso contrario, está em decadencia (HUERTA, 1929, ago. p. 2). (Grifo nosso).

Está explícita nos trechos T14 e T15 a influência da herança dos caracteres adquiridos, ao citar, por exemplo, “caracteres condicionados pelo meio” e “caracteres contraídos pela geração precedente”. O discurso dos autores do Boletim foi muito influenciado pela ideia da herança dos caracteres adquiridos, no entanto, pode-se perceber, também, a presença de ideias “mendelianas”. Isso em alguns pontos leva à contradição entre os discursos expostos no Boletim. Por exemplo, Renato Kehl, diretor do Boletim, em geral defende a herança dos caracteres adquiridos, mas, em um de seus artigos, constata-se a negação a esta ideia:

> T16: A hereditariedade **por influencia (do meio) é portanto um modo de hereditariedade inexistente**. Só o desconhecimento do phenomeno da fecundação, hoje finalmente despido daquellas nevoas de mysterios, tão cerradas outrora, é que poderia gerar uma lenda com taes características (KEHL, 1929c, maio. p. 4). (Grifo nosso).

Dessa forma, nota-se a incoerência do editor e autor Renato Kehl ao ler outros artigos, após este, e constatar um discurso pautado na herança dos caracteres adquiridos, como apresentado no T17, na própria definição que Kehl apresenta para a Eugenia. Tal contradição justifica, ainda mais, o conflito das ideias sobre o fenômeno da herança na época.

> T17: A Eugenia é a sciencia do aperfeiçoamento physico, psychico e mental do genero humano, **tendo em conta as disposições hereditarias da semente e as medidas que a beneficiem atravez das gerações** (KEHL, 1929, ago. p. 1). (Grifo nosso).

Não só se percebe esse conflito nos artigos de Kehl, mas também em outros autores do Boletim. Tal constatação demonstra que, mesmo com a queda da credibilidade da herança dos caracteres adquiridos no início do século XX – com os estudos citológicos das células somáticas e germinativas –, essa teoria conviveu, até aproximadamente final da década de 1920, com as ideias mendelianas, exemplificando um conflito de teorias dentro da ciência. Ao analisar o discurso de

Kehl nos exemplares do Boletim de 1929, percebe-se sua mudança de concepção ao longo do ano. Em seus artigos dos primeiros meses do Boletim se evidencia mais a ideia da herança dos caracteres adquiridos, relacionando mais seu discurso ao movimento sanitarista, como, por exemplo, quando Kehl defende a fundação do Instituto Brasileiro de Eugenia, apresentado no T18:

> T18: O Instituto teria tres secções distintas: uma de propaganda, uma de actividade pratica e outra de estudos scientificos. A primeira se incumbiria de organizar e de manter instelligente e constante propaganda de educação eugênica pelas revistas e jornaes profanos, de distribuir folhetos e cartazes com os ensinamentos populares; **a segunda se encarregaria de promover a execução das medidas propostas para melhorar as condições das proles, esforçando-se junto ás autoridades constituídas para o estabelecimento de medidas legaes de combate aos factores de degeneração**; a terceira se incumbiria da organização de um archivo genealógico e dos estudos comprehendendo a hereditariedade, a genética, a biométrica, a estatística, as pesquisas biológicas e sociais relativas aos problemas eugenicos (KEHL, 1929b, fev. p. 1). (Grifo nosso).

Já seus artigos no Boletim dos últimos meses do ano de 1929 incidem no discurso direcionado para as concepções europeias, voltadas para a eugenia negativa, como pode ser observado nos T19 e T20:

> T19: A **esterilização eugênica**, preservando de prole aquelles que são manifestamente incapazes de procrear crianças sadias ou de facultar a essas crianças um ambiente salubre para seu desenvolvimento, faz necessariamente decrescer a miséria (KEHL, 1929i, dez. p. 4). (Grifo nosso).

> T20: Além disso, (**a esterilização**) promove a eugenia, porque annulla certas linhas de descendência que espalham moléstias mentaes e defeitos da mesma natureza da massa da população (KEHL, 1929i, dez. p. 4). (Grifo nosso).

No final de 1929 e a partir de 1930, o discurso eugênico tornou-se mais direcionado a eugenia negativa, ou seja, desestimular a reprodução entre os doentes, incapacitados e pobres, afinal a miséria era um problema decorrente da incapacidade biológica do indivíduo. Para isso, muitas medidas foram adotadas, tais como: exame pré-nupcial, aborto, uso de anticoncepcionais, entre outras. Entre

essas, talvez, uma das mais drásticas tenha sido a esterilização (SOUZA, 2006a). Nos trechos T19 e T20, expostos anteriormente, que revelam o discurso de Kehl, aparece a concordância do cientista com esta medida. No entanto, os países da América Latina não adotaram a esterilização como medida eugênica (STEPAN, 2005).

As ideias de herança estavam ainda em discussão e existiam muitas versões sobre as teorias da hereditariedade que se misturavam na justificação de um único discurso ideológico: a eugenia. Nesse sentido, também se fazem presentes as ideias de Mendel em alguns artigos, os quais destacam as leis mendelianas como reguladora do desenvolvimento das raças:

> T21: Depois de aludir, ligeiramente, ao modo de **acção das leis Mendelianas** e das que regulam o desenvolvimento da raça, **conclui-se** que a affirmação de que em alguns casos uma raça **mais** forte superará uma mais fraca, é errônea, porque não se deve descurar de considerar, **na transmissão hereditária**, **os caractéres recessivos, que tornarão a apresentar-se immediatamente, apenas se unam dois conjuges cuja reserva hereditária (bôa ou má) se encontre em estado de repouso.** Assim, o matrimonio entre consanguíneos, por si mesmo não seria prejudicial; porém há sempre probabilidades de que os caracteres hereditários (bons ou maus) assumam um desenvolvimento preeminente, e por esta razão taes matrimônios não podem ser aconselhados, a não ser que se possua um conhecimento completo dos caracteres atávicos de ambas as famílias dos futuros cônjuges (KEHL, 1929b, fev. p. 2). (Grifos nossos).

> T22: Não faltam exemplos para provar a possibilidade de ser creada uma elite humana, num espaço de tempo relativamente curto. **Bastaria a escolha dos reproductores dos dois sexos, baseado em um acurado estudo da sua genealogia, em que ficassem provadas as suas boas condições somato-psychicicas e os cruzar**, unindo-os pelos laços matrimoniaes (KEHL, 1929g, out. p. 3). (Grifo nosso).

> T23: Não só os caracteres bons se transmitem por hereditariedade, mas também muitos dos que são doentios. Nenhum criador ou horticultor tenta a reprodução de indivíduos doentes. A Genetica é hoje uma sciencia bastante adiantada e precisa para que se possa basear nas suas experiências a legislação eugênica (KEHL, 1929h, nov. p. 1).

Com relação ao movimento eugênico e o uso das ideias de Darwin, nota-se a utilização da ideia de “seleção natural” como um argumento do movimento para a preocupação com a melhoria “racial”, conforme recopilamos abaixo:

> T24: No reino animal a **seleção natural** dos indivíduos reproductores faz com que sejam eliminados todos os elementos débeis; mas no gênero humano muitos elementos inferiores se conservam por efeito da civilização (KEHL, 1929b, fev. p. 2). (Grifo nosso).
>
> T25: **Pelo que se refere á transmissão hereditária das qualidades mentaes**, segundo Fischer a questão deve ser resolvida absolutamente de modo affirmativo; naturalmente é superfluo notar que os caracteres mentaes hereditarios não são tudo, mas formam a base ou o substratum de ulteriores combinações que poderão verificar-se por **influencia do ambiente e da educação. Deve-se procurar, pois, que aquelles que são providos de qualidade superior, biologicamente falando, tenham melhores apportunidades de reproduzir-se que os individuos de qualidade inferior** (KEHL, 1929b, fev. p. 2). (Grifos nossos).
>
> T26: Os progressos da medicina, da hygiene, dos sports, etc., observa o autor, são vantajosos para poucos, relativamente, emquanto que a **abundancia de filhos dotados de boas qualidades hereditárias representa uma vantagem realmente decisiva para a sociedade** (KEHL, 1929b, fev. p. 2). (Grifo nosso).
>
> T27: O melhoramento da raça humana que não se resume apenas em estabelecer casamentos judiciosos, (aliás muito importantes) mas em se esforçar por discernir os factores sociais, capazes de **dar as raças melhor dotadas o maior numero de probabilidades para prevalecer sobre as menos boas** (GOVAERTS, 1929, mar. p. 4). (Grifo nosso).
>
> T28: A Eugenia é uma sciencia nova, ainda que de certo modo antigo pelo esforço continuado de sábios e philosophos interessados no aperfeiçoamento do homem. **Foi, porém, com Mendel e Darwin que o estudo da hereditariedade fez convergir a attenção para o problema social da constituição da prole humana**. Desde Galton pode dizer-se fundada a Eugenia nos seus lineamentos principaes. Resta, comtudo, muito a fazer nessa delicada materiam (RIBEIRO, 1929, jun/jul. p. 6). (Grifo nosso).
>
> T29: As variações não ocorrem accidentalmente ou em casos isolados; a união antagônica e adaptativa são realidades, e o problema do futuro próximo não consistira em saber se o Darwinismo

> é uma realidade, senão em qual é, quantitativamente, a proporção em que actua e tem actuado (HUERTA, 1929, ago. p. 3).

> T30: Depois de Darwin, surgiu e se avolumou em diversos centros de cultura a idea de que a morte era, entre os benefícios **eliminando os fracos e, assim, assegurando aos fortes uma diminuição de concurrencia** (ANDRADE, 1929, dez. p. 7). (Grifos nossos).

> T31: Eugenia é a sciencia de melhorar a raça humana mediante o processo de fructificação. **Trata de descobrir as leis de herança e applical-as conscientemente ao aperfeiçoamento da descendência humana**. Alem disso – ajunta – pode ter esperança de conservar as pequenas variações favoráveis, e em certo grau, eliminar os incapazes. O desenvolvimento das ideias sociais impossibilita agora grandemente a eliminação, por selecção natural dos socialmente incapazes. Por conseguinte, o único caminho para a eliminação é fazer sua origem impossível (HUERTA, 1929, ago. p. 2). (Grifo nosso).

Inspirando-se basicamente na ciência eugênica de Galton, e tendo o conhecimento de sua relação com a teoria de Darwin, muitos autores do Boletim faziam questão de fundamentar seus discursos ao relacionar a eugenia com a seleção natural para demonstrar seus conhecimentos sobre o assunto, como podemos verificar nos trechos T24 a T31. Para os autores do Boletim, a eliminação dos incapazes ocorreria espontaneamente por seleção natural, mas é barrada pelas políticas sociais. A eugenia aparece, portanto, como uma medida de compensação dos efeitos nacionais das políticas sociais ou, ainda, como uma medida de aceleração da melhoria que poderia ocorrer espontaneamente – por seleção natural.

As ideias de Galton estiveram presentes na maioria dos artigos do Boletim, pois a Eugenia era considerada a ciência de Galton, como se pode constatar nos trechos que seguem:

> T32: Ha tempo publicou o Prof. A. Austregesilo um artigo [...], no qual expoz a sua confiança nas medidas eugênicas contra a propagação das doenças mentaes. Diz, a propósito: “a verdadeira prophylaxia estaria na consecussao da Eugenia, nova **sciencia social-biologica de Galton**. Não ha melhor idealismo do que o aperfeiçoamento da nossa espécie” (KEHL, 1929a, jan. p. 2). (Grifo nosso).

> T33: Organizar a arvore genealogica da familia, como motivo de orgulho, mostrando a descendencia de illustres antepassados e

> tendo como finalidade dar os parentescos de familia, de tão grande utilidade medica, social e commercial (KEHL, 1929a, jan. p. 3).
>
> T34: A Eugenia, em seu aspecto scientifico, utiliza, os meios proprios da sciencia positiva, em geral a experimentação biologica em animaes e plantas (methodo indirecto) e a **observação estatistica applicada directamente á Especie Humana** (HUERTA, 1929, ago. p. 3). (Grifo nosso).
>
> T35: O que queremos deixar bem assentado, porém, é o valor scientifico de nossa sciencia, tambem chamada **a sciencia de Galton**, e offerecer á consideração publica, a consciencia unanime e universal que, como tal sciencia possue a Eugenia legitimo direito nos quadros officiaes das vigentes classificações scientificas (HUERTA, 1929, ago. p. 3). (Grifo nosso).
>
> T36: Elle (Galton) a define como o **ennobrecimento physico, moral e mental do homem**. E aponta a sua finalidade de conservar as "boas estirpes e converter as avariadas em sãs". Mostra as possibilidades eugênicas e a eugenia em face da religião. Indica os factores degenerativos, as relações na eugenia, a hereditariedade e seus phenomenos, as influencias sobre as cellulas e as varias degenerações (NORTE, 1929, ago. p. 4). (Grifo nosso).
>
> T37: Conhecemos os processos utilizados pelos criadores para melhorar as espécies vegetaes e animaes. [...] **há meios de seleccionar os individuos, de criar, desenvolver e manter raças**. [...] sob o ponto de vista humano esta idéia de selecção não é, actualmente, tão fácil de realizar. Por sua natureza, o homem não gosta de ser considerado, em igualdade de condições, a uma planta ou a um animal. Entra nisso o amor próprio, que alias, corresponde a um sentimento moral inteiramente legitimo. Esse sentimento de dignidade humnana, todavia, tem soffrido embates de tal sorte que nem sempre o homem tem direito de se orgulhar delle (DECROLY, 1929, out. p. 1). (Grifo nosso).
>
> T38 Cumpre-nos, pois, procurar os meios pelos quaes estaremos em condições de **operar a escolha dos individuos** que devem pertencer a esse grupo, e de resolvel-a, da mesma maneira porque somos obrigados a resolver tantos outros problemas economicos e sociaes (DECROLY, 1929, out. p. 1). (Grifo nosso).

Observa-se, nos trechos T32 a T38, que o conhecimento da fundamentação teórica da ciência eugênica, desenvolvida por Galton na Europa, chegou ao Brasil e foi muito utilizada pelos autores do Boletim para embasarem seus discursos.

Verifica-se ainda que além da ideologia discriminatória, os defensores da eugenia divulgavam com veemência o que seria melhor para a espécie.

Em 1892, August Weismann propôs seu modelo de herança de partículas, o qual considerava que o **germoplasma** ou **plasma germinativo** era completamente isolado do corpo do organismo que o carregava. Nesse sentido, observou-se a presença das ideias de Weismann em um trecho (T39) de um artigo de Kehl que destacamos abaixo:

> T39: Poder-se-á definir a Eugenía como sendo a sciencia que tem por fim preservar e favorecer as bôas disposições hereditarias do **plasma germinativo**. Ella corresponde a hygiene especifica das cellulas de reproducção ou hygiene da hereditariedade. Em outras palavras: Eugenía é a sciencia da protecção e da seleção das sementes humanas. A sua finalidade, em relação ás sementes, é a defesa da especie pela manutenção e multiplicação das bôas linhagens. No seu ponto de vista pratico constitue uma verdadeira arte ou hominicultura, que se propõe a cultivar os bons especimen, segundo as regras da hereditariedade (KEHL, 1929f, ago. p. 1). (Grifo nosso).

Ao analisar as teorias sobre a herança, presentes no *Boletim de Eugenia* de 1929, percebe-se que as ideias fundamentavam-se em diferentes pressupostos. Constatou-se que as ideias de Lamarck, Darwin, Weismann, Mendel e Galton tiveram grande influência para a consolidação da eugenia no Brasil e para a divulgação de seus ideais para o aperfeiçoamento humano.

Ao investigar os artigos publicados durante o ano de 1929 no Boletim *de Eugenia* pode-se evidenciar como os discursos se repetem, ao constatar a relação entre o já dito (as ideias de Galton, mentor da eugenia e os trabalhos de Lamarck, Darwin e Mendel sobre a hereditariedade) e o que os defensores da eugenia no Brasil estavam dizendo. Destaca-se que Galton publicou suas ideias sobre a eugenia em 1883 e que, mesmo os artigos no Boletim sendo de quatro décadas após, os autores continuam divulgando o mesmo discurso ideológico e determinista de que a sociedade é dividida em “indivíduos desejáveis” ou “indesejáveis”. Tal fato, de certa forma, estende-se até os dias de hoje, no século XXI, pelo discurso das “características/genes saudáveis”. Essa análise é fundamental para se compreender o funcionamento do discurso acerca do ideal do melhoramento genético humano, ao perceber o fato de que há um já dito que sustenta a possibilidade de todo dizer. É

importante destacar ainda que a formação ideológica que se incute na sociedade, isso não só na época do auge da Eugenia, mas que se prolonga até hoje, é de que a sociedade é formada por indivíduos/características melhores que outros. Esses padrões ideológicos são impostos pela elite e isso lhes assegura as relações de poder.

Evidencia-se, dessa forma, que o movimento eugênico pode ser um bom exemplo da história da ciência para elucidar as relações entre ciência e ideologia. Isso ocorre, principalmente, ao demonstrar-se que o discurso eugênico pertencia e favorecia a uma classe dominante e que o discurso inerente à eugenia funcionou como uma autojustificação dos interesses dessa classe e que ele mascarou certos pontos de vista para manipular e motivar as pessoas a reproduzirem-no. Isso fez com que ela se constituísse em uma ideologia negativa. Além disso, essa análise ajuda a demonstrar que a ciência é um processo humano e não algo misterioso, que está ao alcance apenas de poucos gênios. Afinal, a ciência é uma construção de vários grupos de pessoas que pesquisam determinado assunto, porém, com ideias concorrentes, notórias em determinado período histórico. No próximo tópico apresenta-se a pesquisa empírica realizada com professores em formação continuada e a análise dos dados sobre a importância do ensino da História da Ciência da formação de professores para a compreensão das relações entre ciência e ideologia.

CAPÍTULO 5 - A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: O MOVIMENTO EUGÊNICO COMO EXEMPLO

Nesse capítulo apresenta-se a pesquisa empírica realizada a partir de um curso de formação continuada a professores da rede estadual de ensino do Paraná. Os dados empíricos (respostas dadas aos questionários e discussões suscitadas durante o curso) são apresentados e analisados separadamente para contrapor as concepções dos professores ao longo do desenvolvimento do curso e poder visualizar as possíveis mudanças de concepções ou formação de perfis conceituais em relação às percepções sobre ciência, ideologia, História da Ciência e Ensino de Ciências.

5.1 ANÁLISE DAS RESPOSTAS DOS PROFESSORES AO QUESTIONÁRIO INICIAL

A reflexão sobre as respostas dos professores ao questionário inicial (Apêndice II) foi norteada pelos três eixos de análise expostos anteriormente e suas respectivas categorias. A seguir, apresentamos a discussão e categorização das respostas dos professores ao questionário inicial.

5.1.1. Percepção sobre a Ciência

Com relação à percepção sobre a ciência e a produção do conhecimento científico, avaliaram-se as respostas dos professores sob a perspectiva de duas categorias de análise: a) a categoria Ciência Empírico-indutivista – abarca as respostas dos professores que apresentaram um entendimento de que a ciência, como afirma Fourez (1995), apenas atinge leis que estão presentes na natureza, estabelecendo uma visão indutivista e racionalista da ciência, na qual se pode chegar a uma explicação direta da natureza pela observação dos fatos naturais, experimentação e demonstração matemática; b) a categoria Ciência como Construção Social – abrange as respostas dos professores que consideram o conhecimento científico como produção humana, dependente do período histórico e social.

Para verificar as percepções sobre a ciência e produção do conhecimento científico dos professores foram propostas duas questões: a primeira indagava como ocorre a produção do conhecimento científico (Questão QI3); já a segunda continha uma afirmação que atribuía uma definição clássica do desenvolvimento científico, pressupondo a busca de uma representação definitiva da realidade baseada em um critério de verdade, então, o professor era questionado sobre a concordância ou não com a afirmação e a justificativa de sua posição (Questão QI5). Essas duas questões tinham como objetivo verificar a compreensão inicial do professor, anterior ao desenvolvimento do curso, sobre o desenvolvimento científico.

Quadro 2: Categorização das respostas dos professores a Questão (QI3).

Questão (QI3): Em sua opinião, como se produz o conhecimento científico?		
Percepção sobre a Ciência	**Sujeito**	**Resposta**
Categoria Ciência Empírico-indutivista	P1	O conhecimento científico tem várias etapas a serem seguidas, partindo da observação de um fenômeno, levantamento de hipóteses, fase experimental sempre com 2 grupos (teste e o controle), comprovação das hipóteses e formulação de teorias. Por isso que quando falamos em conhecimento científico, o saber é elaborado, comprovado.
	P3	Através da pesquisa e da experimentação com a utilização do método aceitável.
	P4	Partindo do conhecimento do senso comum.
	P5	Através da pesquisa, experimentação.
	P6	Surge a partir do momento que o homem busca solucionar algumas questões que o cerca. Após inúmeras tentativas chega-se a um resultado esperado que posteriormente sofrerá um aprimoramento baseando-se em algo científico.
	P8	Penso que tudo começa com o fazer a criança observar o que acontece ao seu redor, desencadeando assim a curiosidade e despertando a vontade de descobrir mais sobre tal coisa (fato). Aí então, terá interesse em aprofundar seu estudo para comprovar tal fato. Portanto todo conhecimento científico deve partir de um estímulo.
	P16	O conhecimento científico é uma curiosidade que passa a ser investigado, até ter uma resposta daquilo que estamos querendo saber, mas com profundidade, com respostas concretas.
	Total de sujeitos: 7	

Categoria Ciência como construção social	P2	O conhecimento científico é produzido [...] necessidades oriundas das relações de trabalho e meio de produção; desenvolvimento tecnológico sobrevivência do próprio homem (saúde) interesses políticos, econômicos, sociais, ambientais. Esse conhecimento é produzido historicamente por muitos expoentes entre acertos e erros.
	P7	Através da busca e pesquisa de dados e conceitos relevantes ou pela busca histórica dos conhecimentos. Devem-se levar em consideração os conhecimentos prévios do sujeito, fazer um levantamento histórico daquilo que se esta estudando e a partir destes partir-se para a construção desse conhecimento.
	P9	Partindo de conceitos pré-estabelecidos e comparando-os com novas maneiras de pensar em relação a um determinado tema.
	P10	A partir de leitura, incentivo por colegas, professores e interesse em conhecer algo novo, desafiador. Sempre lembrando a pesquisa, pautada no processo da aprendizagem historicamente construído.
	P11	O conhecimento científico é produzido através de estudos, pesquisas, experimentos e pela interação entre indivíduos, troca de informações, análises, questionamentos, registros, leitura e interpretações. O conhecimento científico não é produzido e acabado pode ser alterado, analisado conforme as pesquisas vão sendo aprimoradas e avançamos. Mas precisamos do conhecimento científico norteado para que não se fique no senso comum.
	P12	Muita leitura, dados históricos, reflexões, experiência profissional, tempo de sala de aula, laboratório experimental, aperfeiçoamento, cursos extras, atualizações, para daí sim poder anotar, relacionar e produzir alguma coisa diferente do que já sabe ou ainda proporcionar uma nova metodologia de aprendizagem.
	P13	Através do estudo das teorias e pesquisas e observações e análises.
	P15	Uma mera transformação parte do cotidiano para o conhecimento científico sempre buscando um entendimento no ensino de qualidade com troca de conhecimento.
	Total de sujeitos: 8	
	Total de sujeitos que não responderam: 0	
	Total de respostas não categorizadas: 1	

Ao analisar as respostas dos professores a QI3, sobre a produção do conhecimento científico, evidencia-se a divisão dos professores quanto à percepção da ciência. Das quinze respostas categorizadas, sete apresentam em seu discurso uma visão tradicional Empírico-indutivista, segundo a qual a ciência é um processo de descoberta e que a partir da observação e experimentação chega-se a um conhecimento cientificamente provado. As falas que representam essa visão dos professores expressam palavras chaves, quando, por exemplo, os mesmos citam P1: “O conhecimento científico tem várias etapas a serem seguidas [...] quando

falamos em conhecimento científico, *o saber é elaborado, comprovado*". P3: [...] "experimentação com a utilização do método aceitável". P8: [...] "aprofundar seu estudo para comprovar tal fato". Percebe-se, portanto, que os sentidos das expressões se repetem em diferentes sujeitos, produzindo um discurso cujo entendimento é o de uma ciência experimental, objetiva, metódica e que se aproxima da verdade.

Esses resultados expõem a formação discursiva a que esses professores foram assujeitados em algum momento de sua carreira. Visto que o ensino de ciências foi introduzido no Brasil no século passado, mais especificamente a partir de 1950, sob o parâmetro do ensino tradicional, caracterizado por aulas teóricas em que o professor explana o conteúdo, reforçando as características positivas da ciência clássica e estável do século XIX, seguido pela forte influência da concepção empirista de ciência e a aplicação do método científico, segundo a qual as teorias são originadas a partir da experimentação, de observações seguras e da objetividade e neutralidade dos cientistas (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990). Verifica-se, assim, que essa visão ficou fortemente marcada na concepção dos professores.

A presença da visão Empírico-indutivista nas respostas dos professores corrobora também com Sanmartí (2002), a qual afirma que a concepção empírica da ciência é constante nos discursos dos professores, devido à ampla divulgação da existência de um único método científico nas décadas de 1960 e 1970 e que se estendeu, praticamente, até a década de 1990, influenciando, dessa forma, a formação dos professores que estão em sala de aula atualmente. Sanmartí exemplifica frases encontradas no discurso de professores que defendem essa ideia de ciência, como por exemplo:

> Numerosos estudios demuestran que, cuando se pregunta al profesorado sobre su concepción de ciencia, las respuestas revelan un modelo básicamente empírico (la observación y la experimentación es la que genera el conocimiento), muy vinculado a la idea de objetividad en la recogida de datos y a la existencia de un método de trabajo: el 'método científico'. Así, por ejemplo, se dice que 'la ciencia es la búsqueda de la verdad a través de la observación y el análisis de los fenómenos naturales', o que 'la ciencia se ha de basar en hechos comprobado'. O bien que 'la ciencia es probar hipótesis utilizando el método científico'. (SANMARTÍ, 2002, p. 34).

Observa-se que as falas dos professores apontadas na categoria Ciência Empírico-indutivista aproximam-se dos exemplos elencados por Sanmartí (2002, p. 34), de dizer que, "*la ciencia es la búsqueda de la verdad a través de la observación y el análisis de los fenómenos naturales*", o que "*la ciencia se ha de basar en hechos comprobado*". O bien que "*la ciencia es probar hipótesis utilizando el método científico*" quando comparado a fala do P1: "O conhecimento científico tem várias etapas a serem seguidas, partindo da observação de um fenômeno, levantamento de hipóteses, fase experimental sempre com 2 grupos (teste e o controle), comprovação das hipóteses e formulação de teorias. Por isso que quando falamos em conhecimento científico, o saber é elaborado, comprovado" do P3: "Através da pesquisa e da experimentação com a utilização do método aceitável" e do P5: "Através da pesquisa, experimentação".

Ao comparar as percepções dos professores inseridas na categoria Ciência Empírico-indutivista com as visões deformadas sobre ciência apontadas no trabalho de Gil-Perez *et al*. (2001), as mesmas se aproximam de uma visão rígida (algorítmica, exata, infalível, entre outras) que apresenta o "método científico" como um conjunto de etapas a seguir mecanicamente. Essa visão tradicional da ciência, segundo Fernández (2000) *apud* Gil Perez *et al*. (2001), está amplamente difundida entre os professores de ciências. Também Fourez (1995) e Lewontin (2000) afirmam que a ideia de que a ciência funciona apenas como uma forma de descoberta da natureza, que é um conhecimento verdadeiro e "cientificamente comprovado" é um entendimento bastante presente no senso comum. Desse modo, a imagem da ciência que o professor possui, afasta-se, muitas vezes, das atuais discussões sobre a natureza da ciência. Isso se deve a uma lacuna na formação inicial e continuada de professores, a qual pode ser amenizada com a inserção de discussões referentes à epistemologia contemporânea da ciência que enfatizam uma visão contextual da ciência (BASTOS, 2009; TOBALDINI *et al*., 2011).

Nessa mesma questão foram observadas oito respostas que se aproximam de uma percepção mais contextualizada, ou seja, entendem a ciência como construção social, dependente de interpretações subjetivas da realidade e vinculada a determinados períodos históricos. As falas inseridas nessa categoria incluem as respostas dos professores que apontam alguns aspectos que evidenciam essa percepção, como por exemplo, P2: "[...] Esse conhecimento é produzido

historicamente por muitos expoentes entre acertos e erros". P7: "[...] Deve-se levar em consideração os conhecimentos prévios do sujeito, *fazer* um levantamento histórico daquilo que se esta estudando e a partir destes partir-se para a construção desse conhecimento". P10: "[...] Sempre lembrando a pesquisa, pautada no processo da aprendizagem historicamente construído". P11: "[...] O conhecimento científico não é produzido e acabado pode ser alterado, analisado conforme as pesquisas vão sendo aprimoradas e avançamos".

A presença dessa visão mais contextualizada e histórica da ciência é essencial aos professores para proporcionar a alfabetização científica, de tal forma, "que os alunos possam tomar consciência da construção dinâmica do conhecimento, das suas limitações, da constante luta em busca da verdade não de certezas, mas de um melhor e mais útil conhecimento" (PRAIA *et al*., 2002, p. 130). Afinal, conforme afirma Lederman (1992), a visão que o docente apresenta sobre ciência pode influenciar as formas de ensino e, consequentemente, as percepções de seus alunos.

Constatou-se ainda nessa questão que alguns professores, ao invés de refletirem sobre o trabalho no âmbito da ciência, exemplificaram suas falas com o trabalho no âmbito da educação escolar, como evidenciam as falas P10: [...] Sempre lembrando a pesquisa, pautada no processo da aprendizagem historicamente construído. P12: "Muita leitura, dados históricos, reflexões, experiência profissional, tempo de sala de aula, laboratório experimental, aperfeiçoamento, cursos extras, atualizações, para daí sim poder anotar, relacionar e produzir alguma coisa diferente do que já sabe ou ainda proporcionar uma nova metodologia de aprendizagem". P15: "Uma mera transformação parte do cotidiano para o conhecimento científico sempre buscando um entendimento no ensino de qualidade com troca de conhecimento". Esses exemplos expõem as condições de produção que os professores estão inseridos, ou seja, as condições sociais e históricas que influenciam no lugar que os professores ocupam na sociedade e permitiu que eles produzissem esse discurso. Essa observação pode ainda evidenciar sua pouca familiaridade com o tema, desenvolvimento do conhecimento científico e sua maior familiaridade com o ambiente escolar. Assim, para eles torna-se mais fácil refletir sobre questões escolares que vivenciam no dia-a-dia do que voltar-se a questões

epistemológicas que muitas vezes nem foram abordadas em sua formação, o que ocasiona certa dificuldade para falar sobre o tema.

A segunda questão que buscou verificar as percepções dos professores sobre a ciência expôs uma frase que se refere a uma visão clássica do desenvolvimento do conhecimento científico, como se a ciência fosse uma representação definitiva da realidade. Pedia-se, então, aos professores se eles concordavam ou não com tal afirmação.

Quadro 3: Categorização das respostas dos professores a Questão (QI5).

Questão (QI5): A ciência moderna nasceu e se desenvolveu segundo a "concepção de um saber especulativo baseado sobre um critério de verdade", buscando em uma nova teoria uma representação definitiva da realidade. Você concorda com essa afirmação? Cite alguns exemplos para justificar sua resposta.		
Percepção sobre a Ciência	**Sujeito**	**Resposta**
Categoria Ciência Empírico-indutivista	P1	Concordo. Mas para se elaborar uma nova teoria se faz necessário reelaborar novos experimentos, hipóteses. Mas se essas hipóteses não sejam confirmadas, essa nova teoria não se concretiza.
	P4	Sim, a ciência nasceu do conhecimento do senso comum para o científico.
	P7	Acredito que sim. Inicialmente os conhecimentos teóricos que temos são dados especulativos, ou seja, sem uma comprovação científica, mas baseando-se em teorias fundamentadas que visam comprovar tal suposição ela pode nos fornecer uma representação definitiva e verdadeira da realidade. Ex: origem da vida, origem do universo.
	P9	Sim, em busca da verdade são embasadas as concepções existentes.
	P13	Concordo, pois é através da curiosidade e da busca é que têm ocorrido avanços, ex. na genética, pesquisas na questão de medicamentos, cirurgias.
	P16	Concordo, pois através da curiosidade e da pesquisa é que chegamos à verdade. Às vezes há necessidade. Ex. na saúde – células tronco.
	Total de sujeitos: 6	
Categoria Ciência como construção social	P2	O conhecimento científico é uma representação elaborada pela humanidade sobre a realidade, não é a realidade. Estamos vendo a realidade com os "óculos" do conhecimento que temos e principalmente dos interesses, políticos, sociais, econômicos e outros. A ciência não é neutra.
	P6	Para a ciência não existe uma verdade definitiva, a cada instante os conceitos podem ser alterados devido às constantes influências surgidas no meio.
	P10	A ciência sempre buscou comprovar através da prática/teoria, modificações que ocorrem do decorrer da história e toda modificação contempla uma transformação, não apenas de conceitos, mas comportamentos.
	P11	Sim, realmente a ciência moderna nasceu e se desenvolveu segunda a concepção de um saber especulativo, baseado sobre um critério de verdade, podemos citar alguns exemplos, alguns conceitos que foram dados como

		verdadeiros e que foram revistos com o passar dos tempos, após novas pesquisas e análises, o próprio conceito de célula, as organelas que estão presentes no citoplasma foram descobertas a partir de observações com aparelhos, antes não se tinha ideia do que se tinha no "vazio" da célula.
	P14	Não, pois vários fatos nos mostram que ao longo da história várias "verdades" foram contestadas e modificadas.
	Total de sujeitos: 5	
	Total de sujeitos que não responderam: 2	
	Total de respostas não categorizadas: 3	

Na QI5, nas onze respostas categorizadas também se percebe a divisão dos professores que acreditam que o conhecimento científico busca a explicação verdadeira da realidade (6 sujeitos) e aqueles que têm uma visão mais dinâmica e histórica que imprime certa representação da realidade de acordo com as teorias vigentes no período (5 sujeitos).

Se comparado às respostas dadas a QI3, dos professores que responderam as duas questões apenas o P6 apresentou visões diferentes, sendo que de acordo com sua resposta na QI3, sua percepção foi categorizada como Ciência Empírico-indutivista, no entanto, para a QI5 sua resposta voltou-se para a percepção de Ciência como construção social, ao afirmar P6: "Para a ciência não existe uma verdade definitiva, a cada instante os conceitos podem ser alterados devido às constantes influências surgidas no meio". Outros sujeitos como, o P1, P4 e P16 expressaram a mesma visão de Ciência Empírico-indutivista nas duas questões. Enquanto o P2, P10 e P11, permaneceram na visão de Ciência como construção social.

É interessante notar a visão contextualizada da ciência em falas significativas, tais como: P2: "O conhecimento científico é uma representação elaborada pela humanidade sobre a realidade, não é a realidade. Estamos vendo a realidade com os 'óculos' do conhecimento que temos e principalmente dos interesses, políticos, sociais, econômicos e outros. A ciência não é neutra"; e, P14: "Não, pois vários fatos nos mostram que ao longo da história várias 'verdades' foram contestadas e modificadas", as quais vão ao encontro com as atuais discussões acerca da natureza da ciência. Segundo El-Hani (exposição oral, 2010[7]), boa parte do que os

[7] Palestra ocorrida no Projeto Novos e Velhos Saberes/ Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia em novembro de 2010. Disponibilizada em: http://www.youtube.com/watch?v=ukey4_-P9Rg

cientistas fazem em ciências é construir modelos da realidade e, frequentemente, as pessoas cometem o erro básico de confundir os modelos da ciência com a realidade. Por exemplo, ao utilizar a frase “DNA é dupla-hélice”, que parece a princípio uma abreviação pouco problemática da frase: “Nós construímos um modelo para o DNA”, percebe-se que a simplificação abrevia uma frase complexa sobre modelos, que faz uma relação complexa entre conhecimento e realidade, numa frase existencial. Essa simplificação pode levar ao entendimento de que a ciência desvela uma verdade que está no mundo material e não evidencia que a ciência é uma representação do homem sobre a realidade e não é a realidade propriamente constituída.

A presença inicial da visão mais contextual da ciência de cinco sujeitos pode ainda ser devido à influência da própria ênfase que as diretrizes do Paraná oferecem a História da Ciência, o que exerce ampla influência na formação discursiva dos professores, ou seja, observa-se que os sujeitos da pesquisa falam de um lugar específico, a partir de condições de produção específicas. Como se pode observar nos encaminhamentos metodológicos das Diretrizes Curriculares da Educação Básica (PARANÁ, 2008):

> No Ensino de Ciências, alguns aspectos são considerados essenciais tanto para a formação do professor quanto para a atividade pedagógica. Abordam-se, nesse documento, três aspectos importantes, a saber: a história da ciência, a divulgação científica e a atividade experimental. Tais aspectos não se dissociam em campos isolados, mas sim, relacionam-se e complementam-se na prática pedagógica (PARANÁ, 2008, p. 69).

Ainda segundo as Diretrizes (PARANÁ, 2008), ao citar Martins (1990), a História da Ciência é fundamental para o professor de ciências, pois ele não apenas:

> Transmite aos seus alunos os conteúdos *(resultados)* dessa ciência, mas também *(consciente ou inconscientemente)* uma concepção sobre o que é Ciência. Ora, o conhecimento sobre a natureza da pesquisa científica só pode ser adquirido de duas formas: ou pela prática da pesquisa e contato com cientistas *(isto é, pela vivência direta)* ou pelo estudo da História da Ciência (MARTINS, 1990, p. 04).

Considera-se que a História da Ciência contribui para a melhoria do Ensino de Ciências porque propicia melhor integração dos conceitos científicos escolares, prioritariamente sob duas perspectivas: como conteúdo específico em si mesmo e

como fonte de estudo que permite ao professor compreender melhor os conceitos científicos, assim, enriquecendo suas estratégias de ensino (BASTOS, 1998). A História da Ciência contribui ainda,

> Para contrabalançar os aspectos puramente técnicos de uma aula, complementando-os com um estudo de aspectos sociais, humanos e culturais. Informações (preferivelmente bem fundamentadas) sobre a vida de cientistas, a evolução de instituições, o ambiente cultural geral de uma época, as concepções alternativas do mesmo período, as controvérsias e dificuldades de aceitação de novas ideias – tudo isso pode contribuir para dar uma nova visão da ciência e dos cientistas, dando maior motivação ao estudo (MARTINS, 1990, p. 04).

Ao buscar indicativos na literatura para compreender a presença, praticamente na mesma proporção, das duas visões opostas sobre a ciência, a Empírico-indutivista e a Ciência como construção social, tanto na análise das respostas dos professores a QI3 como a QI5, constatou-se que diversos autores, tais como Sanmartí (2002), Gil-Perez *et al*. (2001), Lewontin (2000), Martins (1990) e Bastos (1998), apontam que esse conflito entre a visão tradicional e contextual da ciência é bastante comum na sociedade em geral, estando presente, inclusive, entre os professores. Esses dados indicam que a visão tradicional herdada da ciência positivista esta ainda muito presente, ou então, que esta concorrendo com a visão contextualizada e isso pode significar um período de transição no qual o professor responde para produzir efeito de sentido, mas que ele ainda não aprendeu, de fato, outro sentido para o fazer científico. Assim, considera-se a necessidade da inserção de discussões atuais a respeito da natureza da ciência na formação de professores.

5.1.2. Relação entre Ciência e Ideologia

O eixo de discussão referente às percepções dos professores sobre as relações entre ciência e ideologia foi mediado por duas categorias embasadas na perspectiva de ideologia positiva (conjunto de ideias, valores, maneiras de sentir e pensar de pessoas e grupos, no sentido positivo) e negativa (ideias distorcidas sobre fatos e situações. Ideologias que reivindicam a dominação de um grupo (em geral de uma minoria) sobre outro(s)) (GUARESCHI, 2004). A questão proposta no questionário inicial para verificar as percepções dos professores sobre as relações

entre ciência e ideologia inferiu diretamente que o desenvolvimento da ciência é norteado por ideologias do contexto histórico, social e econômico e indagava aos professores para citarem exemplos de relações ideológicas na ciência. A análise e categorização das respostas pode ser observada no *Quadro 4*.

Quadro 4: Categorização das respostas dos professores a Questão (QI6).

<table>
<tr><td colspan="3">Questão (QI6): Ao estudar a história da ciência percebe-se que esta é norteada pelas ideologias do contexto histórico, social e econômico. Cite exemplos que você conheça sobre a relação entre ciência e ideologia.</td></tr>
<tr><td>Relação entre Ciência e Ideologia</td><td>Sujeito</td><td>Resposta</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Categoria Positiva</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Total de sujeitos: 0</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Categoria Negativa</td><td>P2</td><td>A ciência na idade média era duramente influenciada pelos interesses da igreja. Somente era socializado o conhecimento que não confrontava com as ideias da igreja na época. O conhecimento da termodinâmica foi alavancado pela necessidade prática do desenvolvimento industrial da época.</td></tr>
<tr><td>P14</td><td>Na revolução industrial o grande avanço da ciência se deve ao fato de acreditarem que o desenvolvimento econômico a qualquer custo era a salvação.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Total de sujeitos: 2</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Total de sujeitos que não responderam: 2</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Total de respostas não categorizadas: 12</td></tr>
</table>

Para compreender as percepções dos professores sobre as relações entre ciências e ideologia a QI6 pedia para exporem alguns exemplos sobre essa relação. No entanto, os professores apresentaram bastante dificuldade ou, então, desinteresse em responder essa questão, emitindo respostas superficiais. Muitos sujeitos apenas citaram exemplos da História da Ciência, mas não os relacionaram aos aspectos ideológicos vinculados aos mesmos, como por exemplo, algumas das doze respostas que não foram categorizadas: P1: "Área de astronomia, estudo dos planetas". P3: "Galileu X Teologia medieval". P10: "Desde se ensinar sobre modelos atômicos pretendia-se mostrar uma forma única e acabada". P13: "As armas biológicas, as viagens espaciais". P15: "Na revolução industrial teve um grande

avanço". P16: "As armas biológicas e espaciais". Tomando como referência a ideia expressa por Orlandi (2007) que os silêncios também significam, pode-se inferir que as respostas superficiais dos professores para esta questão demonstram que a relação da ciência com a ideologia não é objeto de reflexão dos professores, ou seja, essas ideias não são difundidas ao âmbito escolar, o que faz com que os professores não consigam refletir e exemplificar as influências ideológicas que permeiam o desenvolvimento do conhecimento científico.

Sendo assim, apenas duas respostas foram categorizadas, correspondendo à relação entre ciência e ideologia considerada negativa, nos termos de Guareschi (2004), ou seja, um conjunto de ideias prontas e instituídas que devem ser aceitas e seguidas, como expressa, por exemplo, a fala do P2: "A ciência na idade média era duramente influenciada pelos interesses da igreja. Somente era socializado o conhecimento que não confrontava com as ideias da igreja na época". Na fala do P14: "Na revolução industrial o grande avanço da ciência se deve ao fato de acreditarem que o desenvolvimento econômico a qualquer custo era a salvação", ainda se percebe a relação que o sujeito faz com os interesses econômicos, ou seja, uma ideologia que expressa às relações de poder econômico.

5.1.3. História da Ciência e Ensino

Com relação à História da Ciência como possibilidade de ensino foram elencadas no questionário inicial três questões que objetivavam verificar como ocorria a abordagem da História da Ciência e da produção do conhecimento científico em sala de aula. Uma das questões referia-se a importância de trabalhar a História da Ciência, outra indagava sobre o conceito de eugenia e a outra esteve relacionada aos avanços científicos e as novas tecnologias genéticas.

Quadro 5: Categorização das respostas dos professores a Questão (QI4).

Questão (QI4): Para você, qual a importância de trabalhar a história e filosofia da ciência no ensino atual?		
História da Ciência e Ensino	**Sujeito**	**Resposta**

Categoria Abordagem Pontual		
	Total de sujeitos: 0	
Categoria Abordagem Contextual	P1	Para que possamos entender as diferentes linhas de pensamento e pesquisa que norteiam e nortearam as ciências. Pois a ciência é norteada, ou seja, fundamentada em concepções históricas e filosóficas.
	P2	Para que o educando perceba o processo de produção do conhecimento que é histórico, coletivo, resultante do trabalho de muitos expoentes. E que perceba a dinamicidade do conhecimento que não está pronto e acabado, mas que é fruto de um processo histórico e está em constante elaboração.
	P3	A contextualização histórica ajuda no entendimento do aluno, pois ele percebe a época e o pensamento da época quanto às descobertas científicas.
	P4	Resgatar a historicidade que se encontra perdida nos livros atuais, para melhor entendermos o conteúdo e assim trabalharmos com o nosso aluno.
	P5	É de fundamental importância, pois através da história e filosofia da ciência podemos observar e perceber a evolução do conhecimento no decorrer do tempo.
	P6	Percebe o passado verificando os erros e acertos e assim chegando a um ponto em comum, que proporcionará uma avaliação atual do ensino.
	P7	É a partir da história e filosofia da ciência que conseguimos fazer um levantamento dos conhecimentos da atualidade; resgatar como o conhecimento ou como a ciência vem sendo construída com o passar do tempo e assim fazer uma relação com a atualidade para então planejarmos o futuro.
	P9	Tornar conhecido o fato de que a ciência não é algo acabado, pronto e que vai sendo modificado, atualizado com o passar do tempo.
	P10	Acredito ser importante, por necessidade em se conhecer a história, ou seja, o porquê se aprende e para quê se aprende determinados conteúdos.
	P11	A importância de trabalhar a história e filosofia da ciência no ensino atual consiste em aprofundar e entender como que se chegou a alguns conceitos que caminhos foram percorridos que tempo durou e quem foram os pesquisadores e em que contexto estavam inseridos.
	P12	Localizar épocas da história, fatos, origens das disciplinas, estudar o latim, pois tudo se organizou através dos alquimistas, pedra filosofal, transformação dos metais, início da notolergia, métodos de pesquisa, ferramentas laboratoriais, relacionar tudo isso, com a tecnologia existente hoje, computador, internet, sementes híbridas, clonagem, novos produtos, a ciência como um bem em desenvolvimento.
	P13	É importante porque através da história é que tomamos conhecimento do que acontecia no passado e através desse conhecimento podemos crescer para não tomar atitudes que venham a prejudicar no futuro. Possibilita a tomarmos atitudes que não continuem nos erros e sim propor atitudes e programar para o futuro melhor.
	P14	Para que os nossos alunos entendam que a ciência é uma construção humana e que não existe realidade absoluta, apenas melhores respostas para os problemas em determinado momento.
	P16	É importante se trabalhar a história e filosofia para ver como era antes, como iniciou e qual os fundamentos, e ainda os questionamentos o porquê, como aconteceu, de que forma.
	Total de sujeitos: 14	
	Total de sujeitos que não responderam: 0	
	Total de respostas não categorizadas: 2	

Todos os professores apontaram na QI4 fatores que expõem a importância do ensino da História da Ciência em uma abordagem contextual no ensino, considerando assim os contextos socioculturais, políticos e econômicos da produção do conhecimento. Fato que, como já apontado anteriormente, pode ser decorrente de sua formação discursiva que remete a ênfase que as diretrizes do Paraná oferecem a História da Ciência, dessa forma é consenso entre os professores esse discurso.

Verificaram-se nessa questão algumas respostas menos elaboradas que podem ser justificadas pela maneira como cada sujeito interage com o instrumento utilizado (no caso, o questionário), como, por exemplo: P3: "A contextualização histórica ajuda no entendimento do aluno, pois ele percebe a época e o pensamento da época quanto às descobertas científicas". P4: "Resgatar a historicidade que se encontra perdida nos livros atuais, para melhor entendermos o conteúdo e assim trabalharmos com o nosso aluno". P10: "Acredito ser importante, por necessidade em se conhecer a história, ou seja, o porquê se aprende e para quê se aprende determinados conteúdos". No entanto, mesmo nas respostas mais simplificadas pode-se observar, dito de outra forma, o enunciado da importância da contextualização, ou seja, observar a época e as condições de produção em que determinado conhecimento foi desenvolvido e perceber como esse conhecimento é tratado hoje e de que forma ele influencia no conhecimento atual.

Outras respostas categorizadas expõem falas mais elaboradas sobre a importância da utilização da história da ciência no ensino para o desvelamento do processo da ciência pelos alunos, os quais devem ser capazes de verificar, conforme as atuais discussões da epistemologia da ciência, que o progresso da ciência ocorre mediante o trabalho humano, influenciado pelas condições de produção de uma determinada época e que não pretendem levar a uma verdade única, mas sim a uma melhor compreensão dos fenômenos (MAYR, 2005), como por exemplo, a fala do P2: "Para que o educando perceba o processo de produção do conhecimento que é histórico, coletivo, resultante do trabalho de muitos expoentes. E que perceba a dinamicidade do conhecimento que não está pronto e acabado, mas que é fruto de um processo histórico e está em constante elaboração", e do P7: "É a partir da história e filosofia da ciência que conseguimos fazer um levantamento dos conhecimentos da atualidade; resgatar como o

conhecimento ou como a ciência vem sendo construída com o passar do tempo e assim fazer uma relação com a atualidade para então planejarmos o futuro".

As falas dos professores que correspondem à categoria da abordagem contextual vão ao encontro da concepção de Matthews (1995), o qual aponta que a história, a filosofia e a sociologia da ciência não têm todas as respostas para as questões do ensino de ciências contemporâneo, mas possuem algumas delas, como: "podem melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas" (MATTHEWS, 1995, p. 165). Ou ainda,

> A investigação histórica do desenvolvimento da ciência é extremamente necessária a fim de que os princípios que guarda como tesouros não se tornem um sistema de preceitos apenas parcialmente compreendidos ou, o que é pior, um sistema de pré-conceitos. A investigação histórica não somente promove a compreensão daquilo que existe agora, mas também nos apresenta novas possibilidades. (MACH, 1883/1960, p. 316, *apud* MATTHEWS, 1995, p. 169).

Uma vez verificada a importância que os professores oferecem a história da ciência, procurou-se investigar como eles utilizam essa história. Contudo, apesar de na QI4 todos os professores mencionarem a importância do ensino da história da ciência, quando indagados sobre um episódio dessa história, a eugenia, os mesmo não tinham tal conhecimento. Quando questionados sobre como abordam os avanços científicos, praticamente, a não ser por um professor, não há inferência da utilização da história da ciência. Esses dados refletem dois discursos diferentes que podem ser enunciados de acordo com o lugar que o professor ocupa na sociedade, ou seja, a posição enquanto professor não permite que ele infira que a história da ciência não é importante, pois confrontaria as indicações das diretrizes educacionais, entretanto, o discurso enquanto sujeito social formado no período histórico atual permite que ele não conheça toda a história da ciência ou, ainda, que ele não tenha embasamentos teóricos e práticos para sua utilização no ensino. As poucas respostas categorizadas justificam a ausência de quadro para as questões QI7 e QI8.

Na análise da Questão (QI7): Para você, o que é Eugenia? Somente três professores chegaram a uma resposta condizente, P6: "Refere-se à melhoria da qualidade do ser humano e sua correspondente relação com os demais"; P7: "É um conhecimento relacionado com qualidade de vida, bem estar, desenvolvimento humano"; P11: "Eugenia num significado simples eu - depois, genia - genes, depois da descoberta dos genes, o estudo e melhoramento da raça humana, chegar a uma raça pura". Dois professores não responderam e onze não tiveram suas respostas categorizadas.

Outra questão elencada para verificar a abordagem da História da Ciência no ensino foi a Questão (QI8): Em suas aulas você aborda os avanços científicos e as novas tecnologias genéticas? Se sim, cite exemplos de quais e como abordar? No entanto, a maioria dos professores apenas indicou os principais temas que aborda e não a forma como aborda, dificultando a análise sobre qual a abordagem que vêm sendo dada ao avanço científico por estes professores. Isso representa, novamente, as limitações da utilização do questionário como instrumento de coleta de dados. Algumas falas que podem exemplificar são:

> P1: "Clonagem, manipulação gênica. Procuro trabalhar esses temas utilizando livros didáticos, reportagens, revistas de pesquisas, documentários, vídeos, entre outros, mas sempre enfocando a questão ética que deve nortear qualquer avanço científico e genético".
>
> P7: "Sim, quando trabalho recombinação gênica, clonagem, transgênicos. Ressalto os aspectos históricos do conteúdo e como ocorreu a progressão desse conhecimento".
>
> P11: "Nas aulas de biologia procuro sempre destacar os avanços científicos e as novas tecnologias genéticas afinal fazem parte do nosso dia a dia. Precisamos estar sempre atualizados e levar essas informações aos alunos. Quais assuntos entre tantos podemos citar, células tronco, clonagem, bioética, transgênicos, biotecnologia, a abordagem é feita em forma de seminário, pesquisa e discussões".
>
> P13: "Sim, a questão da reprodução in vitro, as armas biológicas, as conquistas na área espacial".
>
> P14: "No ensino fundamental nas aulas de ciências ao trabalhar reprodução humana abordo as tecnologias utilizadas na reprodução assistida e no exame de DNA. Na química apenas a composição das cadeias de DNA".

Ao verificar em apenas uma resposta, do P7, a inferência dos aspectos históricos, sendo que as demais apenas assinalam, de forma pontual, os conteúdos que trabalham referente aos avanços científicos e as tecnologias genéticas, pode-se considerar a falta de uma abordagem contextual do conhecimento científico. O que sinaliza uma lacuna na formação dos professores, a qual deve ser superada, seja por meio de leituras, cursos de formação continuada ou pela própria reflexão crítica sobre a prática (BASTOS, 2009).

No próximo tópico são apresentadas as principais discussões suscitadas durante o curso, as quais foram separadas em fragmentos para expressar maior contextualização da discussão e evidenciar os diferentes momentos de reflexões sobre a ciência, as relações entre ciência e ideologia e a História da Ciência e ensino.

5.2. AS PRINCIPAIS DISCUSSÕES SUSCITADAS DURANTE O MÓDULO DIDÁTICO

5.2.1. Reflexões no primeiro dia do módulo didático sobre eugenia

No primeiro dia do curso de formação continuada, após os professores responderem ao questionário inicial e a M1 e a M2 terem mencionado comentários sobre ele, iniciou-se uma discussão sobre algumas questões relacionadas à História da Ciência e ao movimento eugênico. Uma dessas questões buscava verificar as percepções dos professores sobre o determinismo genético, como se observa no fragmento 1:

> **FRAGMENTO 1.**
>
> M2: Vocês acreditam que tem como aperfeiçoar a população humana? O que vocês acreditam? Teria como aperfeiçoar a população humana?
>
> M1: Porque foi uma discussão que teve no movimento eugênico, do aperfeiçoamento da raça humana, é possível esse aperfeiçoamento, em que sentido?
>
> P8: **Pela genética. Geneticamente**.
>
> M2: Só geneticamente?

P8: **Não adianta só mudar os aspectos físicos**, tem que mudar o restante também, na genética a gente muda o físico.

P15: Na genética a gente muda esteticamente, mas agora **na escola, nós educadores, tentamos mudar o eu pessoal**, mas também não estamos conseguindo, nós estamos batalhando, mas cada vez parece que o barco afunda mais, a impressão que da é que nós estamos perdendo a força.

M2: Pensando no que a colega falou, na questão de aperfeiçoar a população humana ela citou então, pela genética e pela educação, alguém tem mais alguma colocação?

P16: Eu acho que tem muito adolescente no ensino médio que rouba, adolescente frustrado, revoltado, não adianta mudar a genética, tem que mudar as condições.

[...]

P3: Quem trabalha genética vivência uma interação entre fenótipo e genótipo, então na realidade o que nós estamos falando aqui é genótipo e fenótipo, geneticamente nós podemos aperfeiçoar uma pessoa talvez no futuro consigamos, agora a questão do meio ambiente, a questão das condições ambientais que integram o fenótipo, se nós não mudarmos o fenótipo nós não aperfeiçoamos nada, supomos que você não tem o controle sobre o vírus da rubéola, mas você tem um genética perfeita entre o espermatozoide e o óvulo que se fecundaram e você colocou no útero de uma mulher, mas você não tem o controle sobre esse vírus é uma interação do genótipo, quer dizer você não vai formar uma pessoa mais inteligente, mais forte, você pode ter um problema sério de deficiência, então sempre lembrando que é a interação, ela falou ali das bolsas, fenótipo, da bolsa, da comida.

M2: Então você acha que o genótipo teria como aperfeiçoar geneticamente e o fenótipo é educação, política pública.

P3: Eu sempre uso o seguinte exemplo, têm dois gêmeos univitelinos, o genótipo é o mesmo, eu pego um desses gêmeos e entrego para ela o outro levo pra uma favela lá no Rio de Janeiro, daqui a vinte anos eles vão ser iguais? Então genótipo e fenótipo, nós não podemos garantir sem as condições sociais, sem as condições ambientais perfeitas, nós não podemos garantir uma raça melhor, como a eugenia propunha uma raça melhor.

Ao serem questionados sobre a possibilidade do melhoramento/aperfeiçoamento humano, a primeira resposta dos professores é geneticamente como explicita P8: “Pela genética. Geneticamente”. Esta visão pode ser vista como influência da mídia que, cotidianamente, expõe aspectos positivos sobre os organismos geneticamente modificados e a importância do melhoramento genético. No entanto ao longo da discussão os professores passam de uma visão

mais determinista para uma mais contextualizada, como na fala do P15: "Na genética a gente muda esteticamente, mas agora na escola, nós educadores, tentamos mudar o eu pessoal, mas também não estamos conseguindo [...]" e do P3: "Quem trabalha genética vivência uma interação entre fenótipo e genótipo, então na realidade o que nós estamos falando aqui é genótipo e fenótipo, geneticamente nós podemos aperfeiçoar uma pessoa talvez no futuro consigamos, agora a questão do meio ambiente, a questão das condições ambientais que integram o fenótipo, se nós não mudarmos o fenótipo nós não aperfeiçoamos nada [...]". Ou seja, o discurso dos professores se volta para o lugar que eles ocupam na sociedade, de educadores e formadores, que presenciam a realidade social de seus alunos e observam as diferenças de classes que influenciam as condições ambientais dos diferentes indivíduos da sociedade. Podem assim afirmar que, o melhoramento não pode se dar apenas geneticamente sem que antes haja uma política para o melhoramento da realidade social nos diferentes estratos da sociedade.

Ao longo da discussão, todavia, os professores chegam à conclusão que aquilo que é considerado melhor ou pior é dependente de um contexto. Nota-se que a reflexão coletiva de professores permite a construção de um conjunto de ideias e de um discurso mais elaborado e contextualizado, o que corrobora com Göttems (2003), ao afirmar que a reflexão propicia a construção do conhecimento, pois o professor, ao refletir sobre a sua atuação na prática docente, constrói novos conhecimentos que o auxiliarão no desenvolvimento profissional. Os professores ainda questionam quais seriam as consequências, no futuro, de uma seleção de características, como se pode observar no fragmento 2:

FRAGMENTO 2.

M1: Agora pensando um pouquinho vamos esquecer o social só para pensar em termos genéticos, será que existe se eu modificar geneticamente eu consigo coisas melhores, será que existe isso, será que existe melhor ou pior para o ser humano.

P13: Como nos vegetais, **as sementes eles já deixam só as melhores**.

M2: Só em vegetais? Será que não chegou ao humano ainda?

P2: **Depende para o que é essa melhoria**, por exemplo, nos vegetais está mudando geneticamente para uma produção melhor, com objetivo, selecionando algumas características dele que tenham vantagem economicamente, resistência.

P9: Resistência a pragas, maior produção, agora, qual é o objetivo disso, é melhorar em que sentido? É melhor para quem é melhor no que?

P2: **O que é melhor para um pode não ser melhor para o outro.**

P1: **E quais seriam os benefícios e os malefícios para nós?**

M1: Aí que a gente estava querendo associar, apesar de o movimento eugênico ter ficado lá atrás, ele de alguma forma se relaciona com o que vocês estão falando, dessas questões de seleção, e se a gente transferisse isso para o humano, será que é possível selecionar e melhorar o ser humano geneticamente?

P9: Pensando assim, comparando com as outras, pela condição genética, pela evolução que nós temos, por exemplo, é possível você selecionar o sexo, é possível você selecionar a questão de resistência a doenças então você vai, agora é como a P1 disse antes, **o que isso no futuro vai trazer em contrapartida**, então você vai melhorar e tornar resistente a uma doença, mas será que isso não vai trazer em contrapartida outros problemas que podem desenvolver outras doenças?

Dessa forma observa-se que os professores conseguem elaborar um discurso mais crítico com relação às ideologias que a sociedade incute nos indivíduos a ponto de classificar um como melhor que outro, como por exemplo, nas falas P2: "O que é melhor para um pode não ser melhor para o outro" e P1: "E quais seriam os benefícios e os malefícios para nós*?*", demonstrando, assim, um posicionamento crítico quanto a essa questão.

Para ampliar as discussões, elencamos outra questão, exposta no fragmento 3:

FRAGMENTO 3.

M2: Mas então vou te fazer outra pergunta, você é a favor ou não da manipulação genética em relação aos seres humanos?

P12: Eu acho o seguinte, pego o exemplo da transgenia, se fosse fantástico, todos os alimentos que nós temos hoje, todos eles seriam clonados geneticamente, daí você escuta assim, a fome zero se tornou realidade, todo brasileiro, todo cidadão que está no mundo, sanou-se a fome. Eu acho que por aí tem outras questões de ser a favor ou não, por exemplo, eu sou a favor sim, de quem tem uma doença curá-lo e aí a genética evoluiu tanto que eu posso pegar um pulmão de um porco e colocar no ser humano você dá uma sobrevivência.

M2: Então na questão de doenças você é a favor?

P12: **Eu acho que é melhoria, mas daí a qualidade é isso que a gente esta questionando hoje até que ponto, que preço?**

M2: E os colegas, são a favor?

P15: A sobrevida esta aí, mas o preço que paga, vale a pena?

P16: Eu vejo assim, tem um monte de coisas a favor, várias vantagens, no caso, só que a evolução daí da espécie humana, ela já não vai se dar no processo natural, o que nós evoluímos ao longo dos anos, desde a origem do ser humano ela foi um processo natural, **a partir do momento que a gente manipula, aí que vem as consequências disso, não tem como prever, a gente pode manipular, mas e a consequência disso?**

Novamente nesse fragmento (3) observa-se a influencia da exposição da mídia nas falas dos professores que reproduzem a preocupação da nossa época sobre as discussões do campo da ética e da religião quanto às consequências da tecnologia genética. Alguns professores mencionaram que são a favor da manipulação genética em casos de doenças, mas ao mesmo tempo outros rebatem questionando as consequências, como na fala do P16: [...] "a partir do momento que a gente manipula, aí que vem as consequências disso, não tem como prever, a gente pode manipular, mas e a consequência disso?".

A discussão também possibilitou refletir sobre uma visão mais sistêmica dos processos biológicos, que não é só o DNA que comanda, mas que há toda uma interação celular com sinalizadores e promotores que auxiliam nos processos metabólicos. Segundo Keller (2005), é de extrema importância abordar no ensino a intrincada rede de interações celulares e orgânicas que envolvem a molécula de DNA e seus processos como a replicação, transcrição e tradução em proteínas e RNAs.

Seguiu-se a discussão com o objetivo de promover uma visão mais ampla do conhecimento científico e da complexidade biológica:

FRAGMENTO 4.

M1: E o que a gente percebe dessa discussão? A complexidade biológica é tão grande, são muitos fatores que interferem, não só no nosso organismo, se a gente pensar no nosso organismo nossas células também, a gente tem o mesmo DNA na célula tudo bem, mas por que nossas células se diferenciam tanto se é o mesmo DNA? Porque eu tenho elementos na divisão celular, eu vou dividindo de maneira diferente a célula os elementos fora da célula, a polarização dessa célula, então eu tenho elementos diferentes nos

tecidos que vão dar instruções para esse DNA, então é uma complexidade muito grande e na natureza fora do corpo nas populações também a complexidade biológica é tão grande que a interferência em um certo fator a gente não sabe direito o que, a gente pode até interferir, até fazer estudos tentar interferir de forma adequada, mas a gente nunca sabe totalmente os caminhos que vai tomar, porque é uma complexidade muito grande o elemento que eu introduzo ali é diferente, a espécie é diferente, que seja dentro de uma população, acaba interferindo nessas populações, eu prevejo parcialmente, eu sei um pouco o comportamento dessa espécie eu posso prever parcialmente, mas é tão complexo é tão imbricado de relações que eu, esses caminhos podem fugir do controle.

P1: **Por isso que o avanço tecnológico, as pesquisas são de suma importância, mas o risco às vezes ocorre de até aonde chegar, o que pode vir a acontecer?** O avanço é uma necessidade nossa agora as implicações disso no nosso dia-a-dia que é complicado e aí a gente tem que pensar na questão da ética no que qualquer ação minha vai implicar no que, e isso a pesquisa como você falou ela visualiza até certo ponto e daí para frente? Agora depois que a pesquisa já aconteceu? Depois que digamos, o mal está feito para você conseguir reverter isso.

P16: **Mas assim, o que eu penso, se for lá para um hospital, e você pegar lá todas aquelas pessoas doentes em tratamento, quimioterapia, radio, você vai lá e pergunta para um deles, o que você acha se a gente fosse lá e manipulasse geneticamente e descobrisse uma maneira de nunca mais alguém ter câncer todo mundo vai querer, quem que vai querer ter câncer?** Eu acompanhei minha avó com câncer nos últimos tempos, é uma rotina desgastante a luta contra o câncer, sabe existe o tratamento existe, minha avó é idosa e está lá viva se tratando está bem, só que pelo amor de Deus.

M2: Vamos aproveitar essa tua fala e vamos discutir o que vocês acham dessa questão em relação a doenças, em relação a saber a predisposição a essas doenças antes mesmo de tê-las saber essas predisposição ao câncer a outras doenças genéticas e usar então da biotecnologia, da manipulação genética para combatê-las, eliminá-las?

M1: Vocês gostariam de saber antes a herança, se tem uma tendência, uma predisposição?

M2: A colega apontou que indo no hospital, nos doentes, com certeza eles vão querer.

P1: Se você lidar bem com a ideia tudo bem, agora se não você vai ficar sofrendo.

P6: Vai pirar antes do tempo.

M2: Mas e se fosse para curar? Por exemplo, como ela falou manipular, saber antes de desenvolver as doenças para manipular a sua genética para não desenvolver a doença.

P15: O estudo da química já diz: é a prevenção.

M1: Por exemplo, e seleção de embriões?

P13: **Pode até a pessoa descobrir antes, mas todos que descobrem vão ter condições financeiras para pagar esse tratamento que vai precisar?** Eu acho que esse é o pior problema.

P6: **É sempre assim, sempre vai cair na questão financeira, é o que move, o que manda.**

P15: Mas se descobre antes, ela não vai ter se manifestado ainda, vai evitar que ela venha a ocorrer né.

P2: Eu acho que é justamente a questão da prevenção, por exemplo, se essa medida de conhecer se vai ter a doença, se tem como você prevenir as medidas que você toma até lá, se ajudam na prevenção dessa doença, eu acho que é válido, mas aí tem toda a situação né, financeira, tem a situação do tipo de doença enfim, se pode ter uma prevenção que teu modo de vida pode vir a influenciar decisivamente com relação a ter ou não aquela doença. Então isso é muito relativo depende sempre tem os dois lados da moeda, você tem o lado que ajuda e o lado que atrapalha. Agora se você colocar na cabeça eu vou ter tal coisa e vai ficar se martirizando, por isso você vai ter outros problemas.

M1: E pode gerar discriminação?

P15: Com certeza.

M2: Por exemplo, saiu há um tempo, uma reportagem há um tempo que falava que em um futuro próximo as pessoas vão ser selecionadas nos seus empregos, na vida social por meio do seu genoma, por suas características genéticas, por suas doenças e tal. Será que já não tem um pouquinho disso hoje em dia?

P13: Já, pelo que nós vimos no jornal ontem já têm, quem passou no concurso esta sendo discriminado porque tem miopia ou por ter outra doença.

M2: E isso é o que?

M1: É uma forma de seleção humana.

P16: É verdade, tipo se você passou na prova, em um concurso, se você tem algumas varizes na perna você não conta, porque se você tem você não entra. Então é assim, é discriminado por tudo.

M1: Então de certa forma não é uma eugenia? Selecionar os melhores, os mais sadios.

No fragmento 4 evidencia-se o consenso entre os professores da importância dos avanços científicos e tecnológicos, no entanto, em diversos momentos da discussão, os professores questionam o acesso às tecnologias inovadoras e para

onde caminha a ciência, como exemplifica a fala P1: "Por isso que o avanço tecnológico, as pesquisas são de suma importância, mas o risco às vezes ocorre de até aonde chegar, o que pode vir a acontecer?"; P2: "Eu acho que é justamente a questão da prevenção, por exemplo, se essa medida de conhecer se vai ter a doença, se tem como você prevenir as medidas que você toma até lá, se ajudam na prevenção dessa doença, eu acho que é válido, mas aí tem toda a situação né, financeira, tem a situação do tipo de doença enfim, se pode ter uma prevenção que teu modo de vida pode vir a influenciar decisivamente com relação a ter ou não aquela doença". Além disso, durante as discussões do fragmento 4 percebe-se que os professores tem ciência dos aspectos sociais e econômicos que interferem na aplicação e utilização do conhecimento científico. Isso pode ser notado nas falas P13: "Pode até a pessoa descobrir antes, mas todos que descobrem vão ter condições financeiras para pagar esse tratamento que vai precisar? Eu acho que esse é o pior problema". P6: *"*É sempre assim, sempre vai cair na questão financeira, é o que move, o que manda*"*.

Ainda no fragmento 4, observa-se que os professores relacionam a questão das discriminações geradas na sociedade devido aos padrões idealizados, e é aí que a mediadora M1 aproveita para relacionar a discussão com a eugenia, questionando aos professores se as tecnologias genéticas não seriam de certa forma um tipo de eugenia.

Evidencia-se, por meio das discussões dos fragmentos 1, 2, 3 e 4, que o curso proporcionou a reflexão crítica sobre o desenvolvimento do conhecimento científico contextualizado histórico e socialmente com questões atuais da sociedade. Essa constatação destaca a importância de espaços coletivos de formação que buscam promover o professor como profissional crítico-reflexivo com vista à melhoria da prática pedagógica, pois o conhecimento construído pelo professor nos momentos de reflexão crítica entre teoria e prática, permite o aperfeiçoamento e consequentemente a melhoria da prática docente (GARCIA, 1992; GÖTTEMS, 2003; PIMENTA, 2002; SCHÖN, 1992).

Outra atividade realizada no curso foi à discussão da reportagem "Como fazer super bebês", da revista Super Interessante, edição de fevereiro de 2012. Durante a discussão do texto os professores questionam as consequências das tecnologias genéticas:

FRAGMENTO 5.

P11: Mas ali já é feita uma seleção dos embriões sadios, já começa uma seleção, eles não vão fazer inseminação com espermatozoides que tem algum problema, então ali já se faz uma seleção. Aí o que é guardado no banco de sêmen também são espermatozoides perfeitos, sadios.

M1: E depois eles selecionam de novo quando vai implantar.

P11: Daí depois eles selecionam de novo antes de implantar, daí a mãe pode escolher até algumas características, até o sexo do bebê já pode escolher, a gente ainda faz eugenia entre os bastidores, a gente já esta fazendo. Esses dias saiu uma reportagem, eu vi essa semana, o Brasil já tem um banco de sêmen muito grande e eles não sabem o que vão fazer com esse material.

P15: Isso envolve uma polêmica.

P11: Isso envolve a questão da bioética.

[...]

M1: Vamos supor que isso se torne popular, acessível, o que vai acontecer assim, com o decorrer dos anos?

P15: A população vai ficar homogênea.

M1: Por exemplo, se tem essa diferença financeira, se só alguns vão poder selecionar as características e bebês sem doenças.

P1: Vai ser uma discriminação. De quem não tem condições de escolher o filho perfeito, igual à questão da raça ariana.

Nesse fragmento 5, percebe-se, ainda, a reflexão dos professores acerca das discriminações que a ideologia do melhoramento genético humano pode ocasionar. Quanto à questão da ideologia e discriminação, pode-se, também, observar outro fragmento da discussão (fragmento 6), no qual os professores apontam suas percepções sobre as implicações das tecnologias genéticas quanto à seleção de algumas características definidas como as melhores por um determinado grupo de pessoas que divulga suas ideologias e as consequências disso para a disseminação de novas discriminações:

FRAGMENTO 6.

P11: E na verdade saiu também na revista Veja eu não lembro o ano, nem o mês, na capa são duas crianças divididas por um traço, o texto coloca assim: muitas famílias procuram as clínicas para escolher o sexo do terceiro bebê ou querem uma menina ou querem

um menino, então também se necessita outra visão não tanto científica, mas também da emoção, da vontade dos pais naquele momento, eles pegaram umas quatro famílias e cada família expôs porque procurou uma clínica, que nem no caso, uma mãe falou que já tinha em casa duas princesas, ela queria um príncipe, que seria um menino, então também temos que ver os dois lados, né, porque no Brasil olhando aqui é possível a escolha do sexo no momento que faz a fertilização, só que casais assim poderiam ter seus filhos nas concepções normais, já é possível.

[...]

M1: Mas e aí, se as pessoas começam a escolher o sexo, ainda existe discriminação na nossa sociedade?

P13: A China estava com um problema sério né, que cada família só podia ter um filho e não queriam filhas mulheres, jogavam na rua, só que agora sabe o que eles têm? Só homem e esta faltando mulheres.

P3: Sabe por quê? Na China filho homem é a garantia da aposentadoria do pai, eles não tem lá contribuição da aposentadoria, o pai quando fica velho, o filho homem que vai dar comida para ele que vai dar sustento para ele, saúde para ele, então o que acontece, hoje com a questão do ultrassom e toda essa tecnologia, é o país onde mais se aborta meninas, porque toda família quer um filho homem, é a cultura deles é uma tradição, o filho homem que cuida do pai depois, e aí que eles estão com um grande problema, as praças em Pequim onde eles buscam namoradas estão cheio de homens e não tem mais menina, não tem mais moça.

P13: Aí eles estão se suicidando, é o país com o maior índice de suicídio. Só tem homem.

[...]

P3: Mas é cultura, vocês hão de convir que essa questão da eugenia sempre existiu, desde o século XVII, XVIII, XIX, negros só serviam para trabalho escravo, antes disso lá na própria Grécia o negro era escravo ele era inferior, então quando aprendiam quando tomavam um povoado os sobreviventes viravam escravos dos gregos, aí você vai para a própria China onde uma menina vale muito menos que um homem.

[...]

P3: E aí faz uma relação bem com a eugenia, porque não é o fato, é o fato de selecionar, de eliminar o embrião que não for saudável.

[...]

P1: Fazer a escolha do melhor óvulo né, que a mulher liberou [...].

[...]

P11: Se não, nesse procedimento esta sendo feita uma eugenia, já esta se escolhendo o melhor.

Outra atividade do curso consistiu na leitura e discussão de textos originais publicados no *Boletim de Eugenia* no ano de 1929, os encaminhamentos (diálogos iniciais) para essa atividade podem ser observados no fragmento 7:

FRAGMENTO 7.

M2: Então agora, depois de nós termos vistos a reportagem, as questões da seleção genética de agora século XXI, relacionamos um pouco com a questão da eugenia do século XX, já tivemos um primeiro contato com as questões da eugenia, com a palavra eugenia, o conceito né. E agora eu vou distribuir para vocês alguns textos originais do *Boletim de Eugenia* que foi um meio de divulgação da eugenia aqui no Brasil, ele foi editado entre os anos de 1929, 1930, 1931, 1932 e 1933, nós conseguimos os exemplares dos anos de 1929, 1930 e 1931, quando ele foi editado no Rio de Janeiro pelo diretor e editor Renato Kehl, então o Renato Kehl que foi o diretor dessa revista, desse Boletim, que circulou então aqui no Brasil. Esse Boletim noticiava, divulgava notícias da eugenia, artigos em geral com questões relacionadas à eugenia. E nós estaremos vendo alguns desses artigos que foram publicados por diversos membros da sociedade brasileira, tanto médicos como políticos e outros intelectuais que publicaram nesse Boletim. Então eu vou distribuir, peço que vocês leiam o artigo marcado e depois nós vamos discutir e tentar relacionar o conteúdo que esta aqui nos boletins daquela época 1929, 1930 e 1931, com os dias atuais, as pesquisas, ok.

M1: Aí são vários números, cada pessoa vai receber um artigo diferente e aí cada um comenta o que leu, porque assim, a gente tem uma ideia mais ou menos da diversidade de temas que eram abordados nesse jornal, então a gente separou um para cada um. Vocês podem estranhar um pouquinho a linguagem, porque o português da época era diferente do português de hoje, já mudou bastante.

M1: Então como vocês viram a gente conseguiu em um acervo histórico que é da Casa de Oswaldo Cruz do Rio de Janeiro esses Boletins.

M2: Então vamos ler, aí cada um vai apresentar, falar um pouquinho do seu artigo e vamos tentar relacionar com os dias atuais.

A partir de então, a discussão foi embasada nos artigos publicados por diversos autores no Boletim sobre diferentes assuntos relacionados à Eugenia. Os principais temas observados pelos professores foram: a divulgação da proposta, o tratamento de ciência conferido a Eugenia na época, a imigração, a influência da eugenia para a educação e para as questões sexuais.

Quanto à divulgação, por exemplo:

> **FRAGMENTO 8.**
>
> P2: Então o primeiro Boletim ele fala dos propósitos desse Boletim, que é auxiliar na campanha em prol da eugenia entre os elementos cultos e entre os elementos embora de mediana cultura desejem também orientar-se sobre momentoso assunto. Então assim, o primeiro Boletim aquela ideia aí de que outras pessoas pudessem publicar suas ideias, matérias nesse Boletim, o caráter periódico dele, periódico, sério. E aqui eu pontuei, "é necessário, entretanto que a eugenia, a exemplo do que se faz em outros países desperte ainda maior interesse mais sérias preocupações, que seja mais cultivada e aplicada, o que indubitavelmente é a chave magna da regeneração humana", complementando a ideia "pretendem-se com seus desígnios o estudo e aplicação das questões da hereditariedade, descendência e evolução, bem como as questões relativas das influências do meio, econômicas e sociais, esta dentro da sua esfera investigar o papel representado pela educação, costumes, imigrações, emigração, mestiçagem e todos os demais fatores que atuam sobre os nossos semelhantes, com o fito não só de derivar novos conhecimentos e de abrir outros campos de investigação como estabelecer valiosos ensinamentos e regras práticas para regeneração contínua da espécie, propósito também de aperfeiçoar as qualidades e reduzir ao mínimo as imperfeições humanas, eis em síntese o ideal eugênico". Também ele usa a própria história da ciência para justificar os escritos lá de Licurgo, Platão e Aristóteles, que já citavam uma certa forma de melhorar a população, até que cita a questão oh: "quando Licurgo, por exemplo, determinou que lançassem ao Erotas as crianças raquíticas e degeneradas, Platão quando pregou a necessidade do exame pré-nupcial dos nubentes que deveriam apresentar-se diante de uma junta com o corpo nu atestando seu estado de saúde e a garantia de uma prole perfeita e rigorosa", imagina se não tivesse qualquer outra situação que não fosse essa, o que seria feito com essa pessoa. Então é com esses objetivos, com esses propósitos que eles lançam o primeiro Boletim, periódico, e aí as matérias seguem nos demais.

Segundo Mai e Boarini (2002), um dos principais objetivos da publicação do Boletim foi promover o movimento eugenista e despertar o interesse público para os problemas do país que, segundo os eugenistas, teriam origem racial. Ao analisar os exemplares do *Boletim de Eugenia*, percebe-se que, dos diversos assuntos tratados, a educação foi uma das temáticas de maior discussão, no qual os eugenistas se dedicaram a promover a propagação dos ideais eugênicos, defendendo que tais prerrogativas viessem a determinar o modelo social pretendido no país. Ao lado das discussões sobre imigração e hereditariedade, consideradas por grande parte dos eugenistas, a educação teria a função de estimular as habilidades dos eugenizados, sendo que para os elementos disgênicos, tal investimento seria dispendioso, visto a

impossibilidade de atingir progressos ante a falta de habilidades provenientes de fatores hereditários. Sendo assim, a educação jamais representaria a função transformadora da sociedade, mas, poderia conferir-lhe a propagação dos ideais eugênicos (MAI; BOARINI, 2002).

Neste sentido, o ideal de educação para boa parte dos eugenistas estava associado a promover uma consciência eugênica, tendo como foco os jovens em idade escolar e despertar neles o compromisso com os ideais eugênicos, o que levaria a abranger todas as demais camadas sociais. Outra questão observada diz respeito à importância de um matrimônio consciente, instruindo os jovens a não realizarem matrimônio entre raças e classes sociais diferentes, bem como somente gerar filhos os casais considerados eugenicamente sadios, contribuindo, dessa forma, para a formação de uma elite nacional. Por essas razões, assuntos ligados à genética e à educação sexual deveriam ser ensinados na escola desde cedo. Essas questões foram observadas e mencionadas pelos professores durante a discussão, como exposto no fragmento 9:

FRAGMENTO 9.

P2: Olha, polêmico né lógico, muito polêmico, porque hoje tem concepções totalmente opostas dessas, as discussões, de inclusão, enfim, é um assunto super polêmico, e acontece também, hoje a gente sabe que tem algumas questões que estão disfarçadas mas que ainda acontece hoje.

M2: E assim, que ideologia? O que você acha que motivou esse Boletim? Esses propósitos que estão presentes aqui?

P2: Essa ideia de melhoramento da raça humana, mas, no entanto o que é esse melhoramento?

M2: E de onde que veio essa ideia de melhoramento?

P2: As ideias, talvez, se for pelo histórico, elas aparecem lá na Grécia antiga e tal, então as pessoas vão retomando essas ideias e dando outra roupagem para elas e tal, mas...

M2: Você relaciona aqui com a questão da hereditariedade?

P2: Aqui também, o próprio texto traz essa ideia principalmente com relação à hereditariedade, mas meu ponto de vista não é essa forma de pensar aqui. Primeiramente, melhorar em que sentido a raça humana? Será que o que essas pessoas defendem como melhoramento, será que é o melhoramento que todos esperam? E quais as consequências desse melhoramento? Então, esse melhorar que é questionável, depende, isso é relativo, se estas ideias fossem

usadas, por exemplo, para salvar uma vida é uma questão, mas depende o uso né desse processo todo da genética, enfim.

[...]

P7: Nesse texto ele coloca que o homem dava mais valor as plantas e aos animais do que aos próprios filhos, coloca bem claro no texto essa citação. E coloca também dos estudantes das escolas agrícolas, coloca também a questão da academia brasileira, das artes, dos trabalhos deles, dos concursos, foi feito um congresso de eugenia nos dia 17 a 22 de outubro onde eles faziam exames médicos pré-nupciais para ver se tinha doenças.

Voltando a questão da ideologia que moveu esse movimento, os professores apresentam em suas falas, motivados pela discussão, que o discurso sobre o melhoramento da raça humana, a seleção de certas características, fez-se mediante os ideais de um grupo da sociedade.

Em outro momento da discussão dos artigos, como o movimento eugenista esteve muito vinculado a questão de saneamento, higienização e educação sexual, percebe-se que os professores mencionam alguns aspectos positivos dentro do movimento, sendo estes relacionados à prevenção, à saúde e à prática de exercícios, como exemplificado no fragmento 10.

FRAGMENTO 10.

P3: **Diz que entre a genialidade e a loucura existe uma fronteira muito estreita né, tem que sempre procurar o equilíbrio das coisas, por coincidência um colégio que eu estudei, que foi fundado lá na década de 1930, tinha lá um método, "*mente sã e corpo são"*, e isso é um lado positivo também, um corpo saudável, dessa questão da eugenia, buscar a sanidade, buscar sempre a saúde né**, mas por outro lado nós pensamos em indivíduos como Hitler, passava para o lado louco.

[...]

P3: Posso falar? O meu é "Atestado médico pré-nupcial", a sugestão é de 14 de novembro de 1929, aqui o professor Dr. Victor Delfino propõe que todas as pessoas sejam obrigadas a fazer o exame pré-nupcial antes do casamento, com essa proposta, e obter o atestado médico pré-nupcial e argumenta que hoje as famílias consultam mais facilmente um charlatão que um médico, na época né. E esse atestado seria obrigatório por lei, seria uma lei isso, esse atestado médico garantiria aos homens a sanidade e essa sanidade tanto mental, psíquica como em relação a doenças dadas como venéreas né, doenças sexualmente transmissíveis, e argumenta ele, que se as pessoas fizessem esse exame antes do casamento, só que dias antes o casamento teria que ser feito outra consulta para ver se o noivo não adquiriu doença venérea, é mais ou menos por aí

né, aqui tem uma parte que cita assim: “os ditados do coração se sobrepõe a todos as normas a todas as regras”, ou seja, a paixão faz com que as pessoas passem por cima de tudo né. Compreende-se que o atestado médico pré-nupcial deve ser baseado em um exame clínico completo, que o médico não tenha deixado nenhum aparelho ou órgão sem exame, nem de pesquisar o passado próximo ou remoto do paciente, confiando somente o exame ao saudável.

P1: Isso seria muito bom né?

P3: Se isso partisse dos dois seria fácil, nem todos os casais que tem uma doença fácil de curar se submetem ao tratamento.

M1: Ou então poderia pensar em se prevenir né.

P3: Se partisse do indivíduo né, do cidadão, agora você obrigar as pessoas... Não dá.

M1: É só que aí não é só qualquer anomalia né, seria considerada uma coisa, é a sanidade completa, investigando os parentes, a ascendência, que é aquela coisa de querer o mundo perfeito, com pessoas perfeitas e tal.

[...]

P1: Posso só fazer uma intervenção? Porque antes desse teu texto tinha a parte do aborto e da esterilização temporária. Então havia comentado que na Alemanha, principalmente depois da guerra, o número de aborto aumentou assim de forma exagerada e isso levou, no caso, alguns estudos. Então o que eles viram, que em especial nas famílias que não tinham muitas condições, isso para eles não era considerado uma coisa imoral, seria uma coisa natural. E quando você colocou que eles tinham um filho atrás do outro, na Áustria teve um médico que ele propôs a esterilização temporária só que aí teve autoridades locais que se colocaram contra esse médico e eles colocaram, eles julgavam que os homens esterilizados era uma operação perigosa para o progresso da comunidade e o médico teve que se justificar, na verdade o que ele queria que as mulheres tivessem um tempo de descanso entre uma gestação e outra porque na verdade elas não tinham, imagina 9 anos de casado 8 filhos, então essa era uma esterilização temporária que a partir do momento que o casal queria voltar a ter filhos de novo, mas a mulher tinha direito a esse descanso né.

P11: Isso no caso de não vir gêmeos né, porque aqui tem um caso que ela era casada a 10 anos e tinha 17 filhos né, então assim vinham dois, três de uma vez, mas se for fazer uma análise também o que a igreja prega ela é contra os métodos contraceptivos.

P1: Mas aqui era ao contrário eles queriam preservar a figura da mãe, das crianças e que fizessem propaganda em relação ao uso dos métodos contraceptivos era essa a ideologia ali né, para que não tivessem tantos filhos, para que as mulheres descansassem realmente um pouco e não só crescer e multiplicar.

[...]

> P14: Daí ele fala também que se a mãe tivesse explicado ao filho com simplicidade e absoluta naturalidade que as crianças nascem de dentro da mulher, assim como os passarinhos nascem dos ovos, tivesse ela demonstrado a grandeza da formação do novo ser, satisfazendo de forma natural a curiosidade, afastaria a malícia base dos instintos sexuais [...].
>
> P16: **Nossa, mas é incrível ver que eles pensavam assim lá em 1930...**
>
> P14: Então o texto traz que o sexo era normal, que eles queriam passar isso para os filhos.

As falas do fragmento 10 apresentam uma reflexão dos professores quanto a alguns aspectos positivos da Eugenia relacionados à higiene e saúde, como por exemplo, P3: [...] "por coincidência um colégio que eu estudei, que foi fundado lá na década de 1930, tinha lá um método, 'mente sã e corpo são', e isso é um lado positivo também, um corpo saudável, dessa questão da eugenia, buscar a sanidade, buscar sempre a saúde né".

Evidenciam-se, ainda no fragmento 10, as reflexões dos professores quanto às questões sexuais, um dos principais temas tratados no Boletim (ROCHA, 2010), as quais estão de acordo com o que, de certa forma, foi enfocado pelos autores que publicaram no Boletim, de que a educação sexual deve ser ensinada aos filhos pelos pais e pela escola. Como se pode observar nos trechos de artigos publicados no Boletim:

> A educação sexual é ao mesmo tempo a obra da família e da escola, como do mesmo modo todo o ensinamento primário, visto que a escola e a familia devem collaborar no mesmo objectivo (LUISI, 1930, dez. p. 4).
>
> Pouco tempo após, surgiram dois outros projectos, de caracter e finalidade puramente galtonianas, e devidos ao esforço inteligente e apaixonado do jovem deputado Oscar Penna Fontenelle: a) projecto dispondo sobre o delicto de contagio b) projecto estabelecendo o ensino da Hygiene individual e Hygiene sexual nos collegios secundários officiaes e equiparados e nos collegios militares (KEHL, 1929a, jan. p. 2).

Segundo os autores do Boletim, a educação eugênica com base nos fundamentos genéticos seria fundamental. O papel da educação seria, sob essa visão, evitar a má formação e a ignorância por parte dos estudantes sobre orientação sexual, relações conjugais e criação dos filhos. Assim, o movimento

eugênico fazia menção à educação sexual nas escolas e à necessidade de prevenção de doenças, pois admitia, como um dos seus objetivos, a boa saúde física e mental dos bebês. Para isso, os futuros pais deveriam ser orientados e educados, tanto em casa como nas escolas, sobre as questões sexuais, o que também foi mencionado pelos professores como algo positivo.

Sem dúvida, a eugenia foi um movimento de ampla repercussão e de muitos encaminhamentos, dividindo-se, principalmente, em práticas de eugenia negativa ou positiva. Apesar de muitos dos seus ideais terem se referido à parte negativa que propunha punir as pessoas que, segundo a concepção de determinado grupo, não tinham as qualidades adequadas para viver e contribuir para o aprimoramento da sociedade, não se pode deixar de reconhecer alguns pontos que tiveram repercussão em aspectos de higiene e saúde.

No Brasil, entre as muitas iniciativas empreendidas para que a eugenia fosse compreendida e embasasse ações que promovessem o aperfeiçoamento humano, está a sua divulgação no *Boletim de Eugenia*, o qual se propunha a dedicar seus artigos em prol da campanha que defendia a eugenia como a ciência que oferecia soluções para os problemas nacionais brasileiros de degeneração da população (ROSA, 2005). Nesse contexto, Renato Kehl teve um papel essencial na divulgação de ideias sobre hereditariedade no Brasil. Seu conhecimento sobre os trabalhos de autores estrangeiros renomados, como Lamarck, Galton e Darwin, possibilitou discussões de temas da genética a ponto de se tornar um dos vieses da sistematização da área no Brasil (CASTAÑEDA, 1998).

Do mesmo modo, Del Cont (2007) afirma que nos Estados Unidos estabeleceram-se referenciais teóricos e práticas sociais a partir da concepção de que a eugenia era compreendida como legítima ciência da hereditariedade. Para eles, ela apresentava-se não apenas como um movimento sociopolítico discriminatório e racista, mas, também, como campo de produção de saber científico vinculado às teorias sobre hereditariedade e ao controle da reprodução humana a partir do domínio de informações genéticas. Apesar dos pontos ressaltados do movimento eugênico, associado ao desenvolvimento científico, é importante enfatizar que sua ideologia foi fundamentalmente negativa, pois se vinculou a movimentos discriminatórios e racistas. Essa característica do movimento deve ser

avaliada eticamente para evitar, novamente, a vinculação de discursos desse gênero à ciência.

Para finalizar essa discussão, indagamos os professores sobre suas percepções quanto ao que foi abordado nos artigos do Boletim. Algumas falas estão evidenciadas no fragmento 11.

FRAGMENTO 11.

P16: Assim tem algumas coisas que são um absurdo né, mas daí se você para, para pensar outras coisas assim, a visão deles na verdade era preservar a sociedade de algumas coisas que acontecem hoje né, **claro que quem sou eu para julgar se fulano é bem dotado, se fulano é mal dotado, que direito né, mas a visão deles é evitar muita coisa que acontece hoje.**

P15: Na verdade hoje é feito, continua, é feito, só que é, não é as claras, então acontece do mesmo jeito só que ninguém assume, tipo assim é camuflado.

P16: Esta esterilização que ele comentou aqui muitas vezes acontece, mas de outras formas.

P15: Exatamente não é falado, não acontece exatamente como é colocado no papel aqui, mas, por exemplo, assim essa, como é que chama não é classificação, essa seleção acontece em tudo, isso é em surdina.

P2: Esse movimento do início do século 1920, na verdade assim, eles queriam institucionalizar ou tornar leis muitas questões que hoje acontece à surdina, a própria questão do aborto.

P16: **Mas a questão do uso da genética para a questão de doenças, quem tem acesso a esse tipo de tecnologia, todos tem acesso? Todos têm direito. Mas todos têm acesso**?

P13: Só quem tem dinheiro né.

M2: O que já é uma forma de selecionar né, quem tem dinheiro.

P15: Sim, as leis existem, mas quem consegue fazer com que elas funcionem? Vamos pensar nos deficientes né, em todas as deficiências, tem uma série de privilégios os deficientes, mas eles conseguem acesso? Tem que rodar o mundo para conseguir o mínimo do mínimo, então é muito...

[...]

M2: E como vocês relacionam assim é, os artigos do Boletim, as medidas colocadas nele, os propósitos de tal, com relação à reportagem que nós vimos de manhã?

[...]

P16: **Na verdade eles continuam buscando os bem dotados, de outra forma, mas eles estão tentando selecionar**, os genes ali.

P3: Aquela reportagem ela cita duas vezes o Stephen Hawking [...] um dos maiores físicos do mundo, que apareceu no mundo até hoje. Então eu tenho um motivo para dizer isso. Sabe que ele sofre se esclerose múltipla, é um dos maiores físicos que já apareceu até hoje, quer dizer que vindo dessa visão, o bebê imperfeito, ele seria um embriãozinho separado. Vamos citar mais um, Beethoven, surdo, um dos maiores músicos, dentro dessa visão Beethoven seria separado. Jô Soares, miopia progressiva, seria separado também, então a gente não pode menosprezar...

[...]

M1: E o forte poder de manipulação ideológica vocês perceberam, que tem uma ideologia ali, que é a ideologia de uma classe dominante, como é que...

P2: **Com certeza, isso sim ficou bem claro, todo o discurso né, a começar ali, por exemplo, dessa parte introdutória do primeiro Boletim, que ele fala que os cultos, ou seja, a elite estava, a elite pensante na época que estava envolvida justamente com a eugenia.** Então isso fica bem claro, toda a ideologia, as ideologias né, por trás de todos esses fatores que foram mencionados, eu acho que com certeza né, aparece bastante, o padrão, o modelo de quem, de quem esta no poder, de quem tem a palavra.

[...]

M1: E como é que será que este movimento chega num extremo, como com o Hitler? Vocês percebem nas ideias dos Boletins, nessas ideias eugênicas, o mesmo discurso do Hitler ou não?

P15: É, mas o mecanismo, o Hitler ele começou com essas ideias, ele foi o caminho que o Hitler seguiu foi esse, eliminar, que nem, as crianças nascidas com problema eram eliminadas, as pessoas que tinham deficiências eram eliminadas, as pessoas que se acidentavam, paraplégicos, eram todas eliminadas, então começou por aí, depois começou com a genética a querer uma raça pura, então eu acho que todos os textos têm a ver com esse ideal.

[...]

M1: E como a gente usaria, por exemplo, essa discussão que a gente esta tendo aqui, será que da para levar essa discussão um pouco para o ensino médio, para o ensino de ciências? Como é que a gente poderia fazer isso, como vocês pensam isso?

[...]

P13: Da para inserir em biologia.

[...]

M1: Das teorias biológicas, o que Darwin pensava, Lamarck, essas ideias que foram presentes e que foram utilizadas, então vamos

aprofundar nisso e mostrar como elas foram usadas, pensando nisso, a biologia, pelo que vocês viram hoje, a biologia enquanto ciência ela é neutra?

P13: Nem um pouquinho.

P1: Nós quando estávamos lendo estes textos aqui, a gente falou que em momento nenhum, quem tinha dúvida que ela não é neutra, depois de ler estes textos né, meio. Eu achei válido a gente fazer esse resgate histórico, porque como a gente comentou, é uma deficiência que nós tínhamos em relação ao assunto em si, a gente tinha vagas ideias, mas de repente... Até eu tinha comentado com eles no intervalo, que na hora que a gente respondeu o questionário, na hora de você tentar exemplificar, eu tive dificuldades, tentei colar dos colegas de trás, mas estava difícil e aí você comentava com um, comentava com outro, quer dizer é uma leitura que você tem que ter. Quase espantou o pessoal né, mas, é interessante, porque hoje nós já temos uma outra concepção, talvez se nós tivéssemos que responder um segundo questionário ele já seria mais rico de informações, mas era uma parte falha, por isso que nós pensamos em reunir as quatro ciências, porque é uma parte que realmente a gente não aprende na formação inicial. Então muito bom, eu gostei.

M1: E vocês imaginavam que no Brasil foi assim, a gente fala muito no nazismo né, como se ficasse lá, mas e aqui vocês imaginavam que acontecia algo parecido, vinculado aqui no nosso país?

P13: É só ver a escravidão né, pensa como foi.

M2: Até naquele programa Meu Paraná, sabem, que passa na Rede Globo, é, em janeiro teve uma reportagem da eugenia em Ponta Grossa, e aí mostrou né, os senhores de lá falando né, daquele período.

[...]

M2: A própria questão da língua também, que a língua alemã foi proibida né, na época.

P15: **Alemão, italiano, quem tinha sotaque, apanhava nas escolas, [...]**

M2: Então isso teve presente aqui né, e semana que vem nós vamos ver algumas práticas eugênicas no Brasil, então geralmente a gente pensa o nazismo, a guerra lá na Europa e tal, mas não, isso chegou aqui também.

P13: **Na época da Segunda Guerra né, os camponeses que tinham livros ainda em casa, ou aulas em japonês foram presos, nossa, apanharam muito**.

M1: E é uma forma de tentar destruir o outro né, a presença do outro.

M2: A questão dos costumes, da cultura do outro.

> P11: Está, mas então M2, isso tornaria errado, você estava colocando de Ponta Grossa, lá tinha eugenia, mas em qual sentido?
>
> M2: É lá passou os senhores falando a questão dos livros, nas escolas não poderia mencionar assim logo depois da guerra, eles não podiam mais falar, é por que lá perto tem uma colônia de alemães também, então eles não podiam mais falar alemão.
>
> M1: É porque depois do que aconteceu com a Alemanha foi um repúdio né, daí os que estavam aqui sofriam os preconceitos.
>
> P3: **O eixo era Itália, Alemanha e Japão então o que acontece, os japoneses foram tão perseguidos nos Estados Unidos que você não tem nem ideia, os italianos no sul do país, também não podiam falar o italiano por causa do Mussolini, e os alemães também não podiam falar o alemão por causa do Hitler**. Então eles acabavam se isolando nas colônias, assim que eles chamavam, acabavam se isolando nas colônias porque não tinham culpa nenhuma, mas não podiam nem ir para a cidade para falar sua língua.
>
> P11: Mas também era uma maneira de se proteger né, formando essas colônias. É igual a história do porco espinho, quando ele esta com frio, eles se espetam, mas eles se aproximam, então é uma maneira de proteção também dessas pessoas nessa época.

Pode-se evidenciar nas falas do fragmento 11 a reflexão dos professores quanto a alguns aspectos da eugenia negativa, como a esterilização, a classificar os indivíduos em bem dotados ou mal dotados, bem como a compreensão dos mesmos quanto aos aspectos sociais e ideológicos que envolveram esse movimento. Observa-se, do mesmo modo, no fragmento 11 que alguns professores mencionam exemplos das experiências que ouviram falar sobre a época, como na fala do P15: "Alemão, italiano, quem tinha sotaque, apanhava nas escolas, [...]" e P13: "Na época da Segunda Guerra né, os camponeses que tinham livros ainda em casa, ou aulas em japonês foram presos, nossa, apanharam muito". Essas experiências podem ter sido mencionadas devido ao fato da região da pesquisa ser formada por muitas colônias de europeus, sendo que muitos professores podem ter tido bisavós e avós que viveram esse momento.

Entre as décadas de 1920 e 1930, muitas medidas eugênicas foram propostas no Brasil devido ao grande apoio de intelectuais tanto à eugenia positiva – medidas para estimular a reprodução entre pessoas com características desejáveis – quanto à eugenia negativa – para desestimular a reprodução entre os doentes e incapacitados (MAI; ANGERAMI, 2006). Ressalta-se que as características consideradas "desejáveis" ou "indesejáveis", eram determinadas pelos ideais da

elite, correspondendo, segundo Guareschi (2004), a uma ideologia negativa, pois buscavam se apoiar no conhecimento científico com relação às teorias sobre evolução e hereditariedade da época para justificar sua própria ideologia.

A partir das atividades realizadas pelos professores no primeiro dia do módulo didático, evidenciou-se que os professores compreenderam: a influência do movimento eugênico no final do século XIX e na primeira metade do século XX; a estrutura geradora do processo discursivo pautada no controle científico da reprodução humana com o objetivo de "melhorar" o ser humano – o que reproduzia um discurso ideológico da elite, justificado pela melhoria da nação; a presença desse discurso entre intelectuais – escritores, cientistas, médicos, entre outros; a relação do movimento eugênico no século XX e as discussões éticas vinculadas às tecnologias genéticas atuais.

5.2.2. Reflexões no segundo dia do módulo didático sobre eugenia

O segundo dia do curso foi iniciado com uma breve discussão sobre as atividades realizadas anteriormente, indagando os professores sobre a adequação do curso às suas necessidades de formação. Os professores mostraram-se bastante satisfeitos, como pode ser observado no fragmento 12:

FRAGMENTO 12.

P3: Eu penso que na outra quinta à tarde, foram excelentes os debates, a colocação das ideias, **principalmente quando sentamos em círculo, foi uma forma didática gostosa de trabalhar, você esta olhando para o teu interlocutor**, muito legal aquilo.

M1: E o contato com os Boletins, vocês acharam que foi tudo aquilo no Brasil? Como foi essa sensação de ter contato com esse material, que é um material de 80 anos atrás né?

P3: Até quando nós voltamos ao nosso trabalho **nós comentamos com o técnico de história que seria interessante até expandir este trabalho para a história**, não deixando de lado a biologia e as ciências né, mas expandir para a história também porque aquele foi um momento, **eu não pensava que fosse tão grande esse movimento no Brasil**, né, não pensava que fosse tão grande com Boletins, com jornais.

P2: **E a fonte histórica também né, nossa quanto é importante né, pegar aquele material, de analisar o material histórico**, daquela época, e como o P3 colocou, **também não tinha nem ideia**

> **da extensão desse movimento nacional, internacional**, então o fato de ler a fonte histórica né, o texto original, e não comentários enfim, você tem ali o Boletim, que é uma fonte de valor interessantíssimo.

Ficou evidente, ao longo dos diálogos do fragmento 12, que os professores refletiram sobre aspectos metodológicos e estratégias de ensino que podem influenciar na sua prática. Isso se pode observar, por exemplo, no fato de que o professor P3 reconhece que, ao organizar a sala em círculo e estabelecer um debate sobre uma questão específica, a aprendizagem é mais prazerosa. Também, verifica-se que o módulo didático já se insere nas discussões da escola, ao sugerir a inserção da discussão do movimento eugênico na disciplina de História – o que evidencia a temática como capaz de proporcionar um aprendizado multi e interdisciplinar.

No fragmento 12 é também destacada a importância dada pelos professores à utilização de fontes históricas primárias e ainda o espanto dos mesmos ao reconhecer, mediante o estudo, a amplitude do movimento eugênico no Brasil e no mundo. Desse modo, é necessário inserir atividades na formação de professores que levem em conta a História da Ciência, preferencialmente, com o contato de fontes primárias, já que a reivindicação da inclusão está amplamente presente nas diretrizes de ensino do estado do Paraná.

Com relação à importância da inserção da História da Ciência no ensino as diretrizes curriculares do estado do Paraná ainda destacam, ao citar Bastos (1998), alguns equívocos que devem ser enfrentados e superados, tanto em relação aos livros didáticos: erros conceituais grosseiros, abordagens que ignoram as relações entre o processo de produção de conhecimento e o contexto histórico; apresentação do conhecimento científico como se fosse fruto de descobertas fabulosas realizadas por cientistas geniais; menosprezo pelos debates ocorridos no passado e o conhecimento científico apresentado como verdade absoluta e imutável (BASTOS, 1998), quanto à própria forma de abordar a História da Ciência: o uso de cronologias e personagens científicos, servindo apenas para que o estudante conheça nomes de alguns cientistas famosos; o uso de anedotas, reais ou inventadas, sobre cientistas, podendo apresentar uma visão distorcida e mistificada da ciência, dos cientistas e do processo de produção do conhecimento; o uso da autoridade de um grande nome para reprimir dúvidas e impor doutrinas.

Mesmo com os desafios a serem superados os professores devem fazer uso de documentos, textos, imagens e registros da História da Ciência como recurso pedagógico, contribuindo para sua própria formação científica, além de propiciar melhorias na abordagem do conteúdo específico afinal, “ensinar um resultado sem a fundamentação é simplesmente doutrinar e não ensinar ciência” (MARTINS, 1990, p. 04).

Ainda na discussão inicial realizada no segundo dia do desenvolvimento do módulo sobre as atividades já realizadas e suas contribuições para a prática, observou-se a reflexão dos professores sobre a relação da eugenia com as tecnologias genéticas e da possibilidade de trabalhar esse episódio da História da Ciência em sala de aula:

FRAGMENTO 13.

P3: Existe certa dificuldade na elaboração dos planos de trabalho dos professores. É no que tange a questão da obrigatoriedade dos conteúdos de diversidade e diferentes etnias. Eu falei para você que eu iria comentar hoje né? **Ciências e biologia podem utilizar esse recurso que vocês estão passando para a gente nos conteúdos obrigatórios quanto a essa questão de diferentes etnias e a respeito à diversidade e diferentes etnias.** E nós temos, eu também não sei de cor o número da lei, são duas leis, uma da diversidade, e uma da descendência afro, né, que vem das diferentes etnias.

M2: É mais ideológico do que antes, mas aproveitando a fala do P3, de levar para sala de aula, de estabelecer relações, né, de trabalhar isso. Hoje então nós vamos ver algumas atividades em relação a trabalhar o movimento eugênico, a questão da eugenia em sala de aula. Vamos primeiramente, como o P3 falou, além dessa questão de trabalhar o respeito a diferentes etnias, a diversidade, o conteúdo de eugenia ainda pode ser trabalhado em quais conteúdos de ciências e biologia?

P5: **Na parte da genética.**

M2: Isso, na parte da genética né, na questão da hereditariedade, questões da evolução, então todos são conteúdos em que cabe discutir o movimento eugênico, a questão do Galton, né, de todo o movimento eugênico aqui no Brasil, e no mundo.

M1: **E inclusive da para fazer um trabalho interdisciplinar, como ele disse, com professores de história**, né, mostrando como foi a época.

M2: As questões do nazismo.

Compreende-se que os professores construíram a visão de que a eugenia pode ser trabalhada de forma interdisciplinar nas escolas, já que ela abrange diversas áreas do conhecimento tais como a História – ao enfatizar-se que os ideais do movimento eugênico e o contexto social da época foram utilizados para justificar as práticas do nazismo na Segunda Guerra Mundial, um conteúdo de grande importância no Ensino dessa disciplina; a Geografia – ao demonstrar as relações que se estabeleceram entre vários países que defenderam e adotaram medidas eugênicas, visto que a eugenia alcançou abrangência mundial; e até mesmo a linguística – ao utilizar os textos do *Boletim de Eugenia* para a análise da modificação da língua portuguesa em relação à gramática e ortografias contemporâneas.

Quanto às relações que os professores fizeram nesse momento sobre a eugenia e as tecnologias genéticas, segue-se:

FRAGMENTO 14.

P15: É um conteúdo que eu tenho paixão assim, eu estou amando de paixão. **Eu acho assim que nós estamos acertando muito em estar aqui discutindo isso, porque é algo que esta fluindo, está fervendo, e cada vez mais, nunca parou na verdade**, só esteve mais em banho-maria, e agora esta voltando assim, mas ele esta voltando, é, numa penumbra, né...

M1: Com outra roupagem.

P15: **Exatamente, com outra roupagem, e de repente é bom que a gente consiga ver como é que realmente esta acontecendo, para não se enganar de novo**, ou então, para não ficar naquela angústia: “Será que só eu que estou vendo a coisa assim? Será que eu estou vendo com olhos de má? Será que eu estou sendo má de ver a coisa?” Porque de repente você até fica meio assim, se colocando: “Será que só eu que estou vendo assim?”. É uma preocupação. A discussão feita, os estudos mostram que não, né?

[...]

P1: É que nem quando a gente comentava em sala de aula, por exemplo, a questão da clonagem da ovelha Dolly. Quando a gente colocou essa situação em sala, os alunos ficaram assim aterrorizados, só que daí a gente tinha que colocar, quer dizer você tinha que colocar para o aluno que na verdade, o que eles mostram, 10% da pesquisa e nós tínhamos que pensar lá para frente às outras pesquisas que já estavam sendo feitas, né? É complicado isso daí, é um tema que também você, abala as estruturas aí pensar que outros tipos de clonagem já são feitas.

> M2: É, mas, cada vez mais nós temos que pensar mais e mais em como levar isso para a sala de aula, porque cada vez mais isso esta aparecendo em novelas, em redes populares, na mídia em geral.
>
> P1: É que eles vão soltando as notícias aos poucos, aí aconteceu isso, ooohh, aí aconteceu isso e isso, dai vão aumentando né, daí quando você vê, a sim clonaram uma ovelha e daí? Hoje né, mas agora volta um pouco né.
>
> M2: Exatamente, causa muita polêmica.

Verifica-se, no fragmento 14, que os professores conseguem relacionar os ideais do melhoramento da raça humana da Eugenia com o desenvolvimento das tecnologias genéticas na busca pelo melhoramento genético e mencionam ainda de forma positiva a possibilidade de discutir esse tema devido a sua ampla divulgação na mídia. Segundo Mai (2004, p. 18) “o fato de que hoje não circule amplamente o termo eugenia não significa que seus ideários, preocupações e práticas, façam-se ausentes”. Muito pelo contrário, pesquisas apontam que as tecnologias genéticas remetem aos antigos ideais eugênicos. Isso justifica que o conteúdo atual de genética deve incluir a historicidade desse conhecimento e suas aplicações em torno da eugenia, com o intuito de demonstrar como a ideologia social pode repercutir na ciência e como, em contrapartida, o conhecimento científico é utilizado para legitimação desse contexto social. Essa análise crítica no contexto da sala de aula pode evitar a emergência de um novo discurso racial e discriminatório na sociedade vinculado à manipulação genética e, assim, ajudar a combater a fixação de discursos ideológicos negativos nos termos de Guareschi (2004) associados à Biologia.

A atividade proposta após a discussão inicial do segundo dia do curso teve o objetivo de enfatizar a possibilidade de trabalhar com o movimento eugênico em sala de aula. Assim, foram distribuídos aos professores alguns trechos originais de três autores da biologia (Lamarck, Darwin e Mendel), que são bastante enfocados no ensino de ciências, para que os mesmos comparassem as ideias originais dos autores sobre a hereditariedade com as ideias apresentadas sobre os mesmos autores nos textos de livros didáticos. A atividade pedia para os professores lerem esses trechos originais, em dupla, discutirem e dizerem qual é o autor da citação, se o fragmento correspondia a Lamarck, Mendel ou Darwin. Procurou-se, nessa atividade, selecionar trechos originais com ideias parecidas dos diferentes autores

com o objetivo dos professores refletirem sobre o desenvolvimento do conhecimento científico, a presença de ideias concorrentes, a influência que um pesquisador exerce sobre outro e a miscelânea de ideias sobre um mesmo assunto, como exemplificam as falas no fragmento 15:

FRAGMENTO 15.

P5: *"Quando existe uma tendência herdada ou instintiva para a execução de uma ação, ou um gosto herdado por certos tipos de alimento, algum grau de hábito é em geral necessário".*

M2: E agora?

P5: **Nós colocamos Lamarck**.

M2: **Lamarck? Da a impressão de ser Lamarck mesmo, a questão do hábito ali, mas este trecho aqui é de um original do Darwin, ele que escreveu**.

P5: **Nossa senhora**.

M2: Aí a gente começa a se perguntar.

P3: **Essa é pegadinha, né?**

M1: Isso. É pegadinha mesmo, se a gente não coloca aqui, eu não saberia falar essa de cima, se era do Lamarck ou Darwin, eu não saberia. Na verdade caberia aos dois, porque lembra que eu disse que os livros didáticos não trazem que o Darwin aceitava a herança dos caracteres adquiridos, uso e desuso e tudo mais. Então, se eu não soubesse aqui quem é, cabe no pensamento dos dois, tanto do Lamarck como do Darwin, e o de cima também, né, por quê? Porque o Darwin ele compactuava com a herança dos caracteres adquiridos assim como Lamarck.

M2: Era uma ideia amplamente aceita da época né, e a gente não, a gente julga o Lamarck errado, aceita a ideia dos caracteres adquiridos como à senhora falou, mas daí o Darwin também aceita e a gente trata o Darwin como o sabedor de tudo.

[...]

M1: É, eu falei para a M2, escolhe pedaços do Darwin e do Lamarck que sejam parecidos, que sejam o mesmo pensamento para mostrar que eles tinham o mesmo pensamento em algumas coisas, que né, então para mostrar isso, porque olhando assim a gente não consegue perceber.

P15: **Mas é que eles realmente você, as teorias deles se você ler os manuscritos eles são parecidos**, mesmas ideias...

M1: É que o livro didático parece que tem uma distinção, Lamarck uso e desuso e herança dos caracteres adquiridos e Darwin seleção natural parece que está bem definido e pronto.

M2: Vamos ler o próximo.

P6: *"A respeito do nosso primeiro principio, é evidente quão poderosa é a força do habito. Os mais complexos movimentos podem ser executados sem o menor esforço e consciência. Não se sabe ao certo como pode o habito ser tão eficiente na facilitação de movimentos complexos; mas fisiologistas admitem "que a força condutora das fibras nervosas aumenta com a frequência da sua excitação". Isso se aplica tanto aos nervos motores e sensitivos quanto aqueles envolvidos com o ato de pensar. Dificilmente podemos duvidar que alguma mudança física se produza nas células nervosas e nos nervos que são habitualmente utilizados, caso contrario fica impossível compreender como a tendência para certos movimentos é herdada".*

P15: **Da à impressão de ser Lamarck**.

M2: **Da à impressão de ser Lamarck, mas é uma fala do Darwin**.

P6: É e eu tinha marcado Lamarck.

M2: Novamente confunde, né?

M1: É. Essa daqui é uma fala do livro do Darwin que se chama "A origem das expressões nos homens e nos animais". Então é do Darwin. Se vocês olharem, vai estar lá, a M2 vai passar a página tudo certinho, as referências para vocês, então para vocês verem que ele também aceitava uso e desuso, herança dos caracteres adquiridos, e tudo mais né. E que a gente vai distorcendo a história ao ponto de achar que não, né?

[...]

P11: *"As mudanças de hábitos produz um efeito herdado, como no período de florescimento das plantas quando são transportadas de um clima para outro. Com os animais, o aumento do uso e desuso das partes tem uma influencia mais marcada: assim, eu encontrei um pato doméstico que os ossos da asa pesam menos e ossos da perna mais, em proporção ao esqueleto como um todo, do que ocorre com os mesmos ossos no pato selvagem; e esta mudança pode ser atribuída seguramente ao fato de que o pato doméstico voa muito menos e anda mais do que seus parentes selvagens".*

M2: E aí?

P11: Aí, eu coloquei Lamarck.

P2: E nós colocamos Darwin, por causa da questão evolutiva.

M2: E vocês?

P16: Lamarck.

M2: Lamarck ou Darwin? É do Darwin, porque quando ele coloca ali, que ele estudou as aves, que ele faz descrições detalhadas das aves, dos ossos, peso, penas e tal, então na viagem dele, ele fez vários estudos com pombos né.

P2: **Mas nas palavras usadas por ele uso e desuso leva a pensar que é do Lamarck**.

M1: Uso e desuso, hábito, é que o Darwin também aceitava uso e desuso e herança dos caracteres adquiridos. Só que isso não é colocado nos livros didáticos. Então, apesar dele ter proposto a seleção natural, sobrevivência diferencial, para explicar a variabilidade, como surgiu a variabilidade, ele usava a ideia da herança dos caracteres adquiridos, né?

M2: Então, olha só! Você olha ali, uso e desuso, já pensa no Lamarck, olha como a gente se engana, como a gente tem essa ideia fixa.

Verifica-se, no fragmento 15, o confronto exposto pelos professores quanto ao desenvolvimento do conhecimento científico, visualizando dessa maneira a reflexão que fazem sobre as ideias de Darwin e Lamarck. Fica evidente a influência do senso comum e das ideias apresentadas nos livros didáticos ao longo da discussão. Desse modo, Lamarck é apresentado como um cientista vinculado às ideias de "uso e desuso" e "herança dos caracteres adquiridos", ideias consideradas equivocadas e abandonadas na ciência, enquanto Darwin é vinculado à teoria da seleção natural, uma ideia que sobrevive na ciência atual, sem considerar que ele também aceitou, em diferentes momentos, pressupostos teóricos similares aos defendidos por Lamarck. Esta visão, que se tornou clássica desses dois cientistas, acaba por representar a visão de que existem na História da Ciência os indivíduos que chegam à verdade e outros que somente cometem erros (MARTINS, 1998b).

A visão pontual e descontextualizada é abordada em outro momento da discussão:

FRAGMENTO 16.

M2: É exatamente. É a influência dos livros didáticos, porque os livros didáticos trazem Mendel, o pai da genética, sendo que nem foi ele que começou a genética, traz ele como. Então, essa questão do Mendel, como a M1 falou, ler, procurar, porque o livro didático às vezes ele, alguns livros didáticos eles enfatizam muito o Mendel na genética.

M1: E ele como uma pessoa que trabalhava sozinho, isolado, parecia que ele estava num monastério e não tinha contato com ninguém.

P6: **Os livros só falam praticamente só de Mendel**, só ele, só existia ele na face da terra, ele era o bam-bam-bam. A história que se passa é que ele foi o bam-bam-bam da história.

P15: Que surgiu do nada, as ideias dele surgiram nele mesmo, né?

P6: Tinha uma varinha de condão e pimba.

[...]

P15: Mas é essa dificuldade que existe. Eu não trabalho mais com biologia, mas assim, quando você pega genética, pensando na biologia, se encontra muitas dificuldades, porque você sabe que não é uma característica, não é um par de genes que é responsável por uma característica, e você esta trabalhando com um par de genes para fazer um cruzamento no núcleo. A primeira lei de Mendel, por exemplo, a segunda lei de Mendel, você vai, você sabe que isso que você esta trabalhando, você sabe que isso não é real, você se conflita. É uma questão assim que eu tenho, eu já trabalhei na biologia, na parte da genética, e eu fiquei em conflito comigo mesma, porque eu sai do salto, vamos dizer assim, trabalhei, mas aquela coisa, do meu ponto de vista, trabalhei naquela angústia assim.

M1: E às vezes a maior parte da genética fica nisso, primeira e segunda lei de Mendel, e não mostra aqui, por exemplo, que tem a questão da epigenética, que é uma coisa que não chegou quase, é uma coisa recente, não mostra que tem uma interação muito grande entre genes, e o ambiente celular, que isso é muito complexo, que isso não corresponde, a maior parte das características.

P15: Daí tem que trabalhar muitos fenótipos, mais do que o genótipo, porque você tem que se prender mais no fenótipo do que no genótipo, **por conta de eu ficar fechada nos cruzamentozinhos que o material didático traz**. E você entra na internet, e parece que você não tem um respaldo, e se você tiver um respaldo, você não tem como entrar com o aluno, porque o aluno não tem aonde pesquisar, porque é muito limitado os textos nesse, é muito fechado.

M1: É difícil saber onde buscar mesmo.

P15: Então, ficou bem complicado. Agora você colocando isso, eu coloco essa minha angústia que eu tive no passado, fazia muito tempo que eu não trabalhava genética e eu cai de paraquedas, peguei genética, peguei assim de um dia para o outro trabalhar genética, não tive produção, não tive material, eu cai bem assim mesmo. E eu corri atrás peguei o material inclusive de quinta a oitava, para introduzir aquele assunto rápido, busquei na internet e fechei assim uma coisa muito crua né. E eu entrei num conflito violento e eu cai nisso que vocês falaram agora.

M1: **Aí a gente entra na questão da seleção de conteúdos para trabalhar na sala de aula, porque alguns conteúdos são tradicionalmente trabalhados,** né? Vira uma tradição mesmo, tradicionalmente trabalha isso, então eu continuo trabalhando isso, vira uma tradição na educação, trabalhar isso, por exemplo, primeira e segunda lei de Mendel.

> P15: **Esta no currículo, tem que trabalhar, né? Primeira e segunda lei de Mendel, é né?**
>
> M2: Mas assim é um conteúdo importante, a gente não pode também diminuir, mas também não é só isso, trabalhar genética não é só Mendel.
>
> P15: **E como a carga horária é desse tamanhinho, você não pode avançar se você não trabalha o básico**, mas daí o básico ele não te dá, assim, que nem o cruzamento genético, a primeira lei e segunda lei, são dois conteúdos.
>
> P16: Ah eu não sei, se o aluno entende o básico, eu não sei, são pensamentos, né, que ele queira se aprofundar né, ele tem uma motivação dos seus estudos, a graduação, mestrado, doutorado, né, que é uma busca maior, porque não adianta a gente querer que o aluno tenha maturidade para querer aprender o complexo que ele vai aprender o básico.
>
> P6: Você da a luz para eles, da a luzinha né, eles que corram atrás, né, não tem como.
>
> P6: Só que veja bem, o que acontece depois, por exemplo, lá na academia, na universidade, você direciona especificamente para um assunto, não é verdade, que nem no nosso caso, eu, é uma discussão longa, no nosso caso assim, quem trabalha com ensino médio, primeiro, segundo e terceiro, então **você fala de citologia, embriologia num ano, depois se passa para frente seres vivos e tudo, depois genética e ecologia, aí você fala de tudo**.

A partir do fragmento 16, observa-se também que os professores mencionam alguns desafios da prática docente, como por exemplo, a visão descontextualizada do material didático, a falta de material adequado, o excesso de conteúdos no currículo e a falta de carga horária, o que pode ser exemplificado pelas falas: P6: "Os livros só falam praticamente só de Mendel"; P15: [...] "por conta de eu ficar fechada nos cruzamentozinhos que o material didático traz"; P15: "Está no currículo, tem que trabalhar, né? Primeira e segunda lei de Mendel, é né?"; P15: "E como a carga horária é desse tamanhinho, você não pode avançar se você não trabalha o básico"; P6: [...] "quem trabalha com ensino médio, primeiro, segundo e terceiro, então você fala de citologia, embriologia num ano, depois se passa para frente seres vivos e tudo, depois genética e ecologia, aí você fala de tudo".

Esses são alguns desafios também apontados na pesquisa de Carvalho *et al*. (2011), ao afirmarem que o excesso de conteúdos e a forma fragmentada de abordá-los, sem fazer as devidas relações entre os conteúdos em si e o contexto sociohistórico envolvido, ocasiona grandes prejuízos para uma educação para a

cidadania, ou seja, para que o aluno forme sua própria compreensão de mundo e possa justificar suas ações e tomadas de decisão cotidianas, tendo em vista a grande relevância do conhecimento biológico nas atuais relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Destaca-se ainda nesse ponto o conflito entre os saberes curriculares (o que está proposto no currículo) e experienciais (o conhecimento construído nas vivências de sala de aula) dos professores (TARDIF, 2007), ao constatar o fato dos mesmos tentarem cumprir todo o conteúdo indicado nos planejamentos curriculares, sem a devida reflexão crítica sobre o que é mais adequado para ser selecionado e trabalhado de acordo com o contexto de sala de aula.

As novas exigências com relação à formação dos professores se dão, justamente, em função das mudanças pela qual a sociedade está passando. Isto é, muda a sociedade, muda a escola, e não cabe mais à profissão docente ser reduzida ao domínio dos conteúdos das disciplinas e às técnicas pré-definidas de transmiti-los. O objetivo agora se concentra na formação de cidadãos para atuarem na sociedade atual de maneira crítica e consciente, instigando-os a refletirem eticamente sobre a construção constante do conhecimento e usufruírem a mesma para melhorar a qualidade de vida (MATTAR, 2002; MIZUKAMI *et al*., 2002).

Outro ponto destacado como uma lacuna da prática pedagógica diz respeito à formação que a sociedade exige:

FRAGMENTO 17.

P6: Outro detalhe que surgiu aqui, e hoje em dia os nossos alunos do ensino médio, qual a visão deles? Vestibular, os próprios cursinhos, um exemplo**, o que você passa para os alunos, é aquilo que pode cair no vestibular**, que ele vai acertar duas questões e ela vai acertar uma e ele vai passar em medicina e outro não vai, acabou, é o que gera isso. Outra discussão que nós estamos tendo lá no ensino médio, é, vai fazer o que com o aluno, como é que você esta preparando sua aula? Para o mundo, né, maior discussão dos professores é essa, nós temos uma única visão do mundo, do vestibular, o cara vem fazer cursinho na nossa cidade, ele prepara o aluno para fazer vestibular na Unioeste, ele já direciona até a Universidade, na Unioeste cai isso, você vai estudar isso, se você vai fazer lá em Jabuticabal é isso.

M1: É e na verdade, todas as universidades têm que começar a pensar e tem que começar a passar uma visão mais crítica, porque assim, a visão fechada também vem às vezes dentro da universidade. Isso é um processo lento de modificação e tudo,

> porque a hora que elas começam a ter um posicionamento mais crítico, começam a cobrar diferente, por exemplo, no vestibular, começa a pressionar para que as escolas comecem a trabalhar diferente.

A fala do professor P6, no fragmento 17, corrobora com Menezes (2003), o qual afirma que, ao invés do ensino médio preocupar-se com a educação para a cidadania e da aproximação dos conteúdos científicos ao dia-a-dia do aluno, ele está a serviço do vestibular. Ou seja, o ensino e a avaliação no Ensino Médio, que deveriam ser um instrumento para o aperfeiçoamento e avaliação da qualidade da educação, estão constituindo-se apenas na preparação do aluno para passar na prova do vestibular.

Ainda referente aos desafios da prática docente, os professores mencionam:

> **FRAGMENTO 18.**
>
> P11: **Eu penso assim enquanto educadora. Eu não posso fazer milagre com duas aulas de Biologia no terceiro ano**, antigamente eram quatro e mesmo assim nós não conseguíamos dar conta, a gente procurava aprofundar daí um pouco mais, agora com duas aulas. Então eu penso assim, o básico eu vou dar sim, o básico daquilo ali para ele ter uma ideia do que é, e talvez jogar algumas coisas para que ele por si só procure mais informações. Agora conseguir alcançar tudo e aprofundar algumas coisas realmente não tem como.
>
> P6: É isso que eu falei.
>
> P10: Só com duas aulinhas, está bom né.
>
> M1: É, eu acho assim, só na hora que a gente esta trabalhando esses conteúdos, mostrar assim que é mais amplo, que é mais complexo que aquilo, que aquilo não se restringe.
>
> [...]
>
> M1: É que se a gente trabalha com o conhecimento de forma mais contextualizada, falando olha isso é aplicado em poucas características, dentro da célula acontece uma interação gênica muito grande, interação com outros elementos, então essa característica é fruto dessas interações, mas a gente esta idealizando e estudando, por exemplo, como que dá o cruzamento entre dois né, entre um par de genes, tudo. Então, é mais para situar o aluno, pelo menos para não ter essa visão de um determinismo genético, essa visão mais dura, como se tudo fosse determinado por um par de genes, e tudo mais.
>
> P2: Professora, **essa questão também passa pelo material didático, que os professores utilizam**, daí eu bato no item que eu considero assim muito importante, a escolha desse livro, eu entendo

o que o professor coloca, a colega lá também. Nós temos duas aulas para dar conta de um vasto conteúdo, então, **tem o problema de selecionar o que é básico, o que é realmente importante e não passar essa visão de ciência pronta, fechada, mas como um processo em construção, com descobertas, dúvidas, medos, e tal**. E isso passa muito pelo material didático, então nós temos excelentes livros, e temos livros que é aquele "repeteco" tradicional, que é um cópia do outro, né, aquele mesmo esquema, então passa muito assim. Como nós temos a oportunidade, esse ano nós tivemos, recebemos lá para o ensino médio, tivemos aí em media, dez livros, doze livros de cada disciplina concorrendo, tá. Então qual a importância dos professores da disciplina sentarem realmente e fazerem uma discussão, ver e analisar profundamente o material e mostrar.

P15: Mas foi dado tempo para isso?

P2: É, aí concordo, esse tempo ele é escasso sim, por conta do que, só para contextualizar um pouquinho, o MEC tem todo o procedimento lá de lei, os autores escrevem, uns deles avaliam, quando eles liberam para a editora, olha, esses estão aptos a concorrer, tem um mês para a escolha, então é uma loucura. Aí as editoras correm fazer a divulgação, o tempo de análise realmente é curto, porque assim, em algumas escolas os editores chegam primeiro, ou seja, nas escolas maiores, e as escolas menores lá ficam sempre para depois e às vezes nem chegam a divulgação, chega o catálogo, mas pelo catálogo só, é difícil, você assim, lê algum comentário, uma análise que o MEC fez.

[...]

P16: É professora, uma coisa que eu fico preocupada, que **talvez as pessoas olhem para a gente que esta na sala de aula, como que a gente tem assim, certas frustrações, né, e realmente elas existem, mas isso não significa nossa má vontade**, nós estamos né, é uma luta, e o que eu vejo assim, você pega, por exemplo, a escolha de um livro didático, esse vai focar o que cai no vestibular, vamos escolher, esse trabalha para preparar o cidadão, é a história da ciência, entendeu, se não é o que é cobrado, professora se eu não trabalhar, o colégio particular vai trabalhar, o aluno do particular vai continuar tendo prioridade, e o meu do público não.

[...]

P16: Mas professora, eu vejo assim, por exemplo, o meu planejamento e do P6, lá do colégio, **a gente não usa o livro que foi escolhido apenas**, não consegue, **eu estou lá na minha casa na minha escrivaninha com uma pilha de livros,** eu vou preparar tal conteúdo eu pego o livro escolhido sim, eu pego tal e tal outro.

P6: É isso que eu falei, não é só, a aula, é como eu estava falando para a professora aqui, e tem outro detalhe, **a aula que seja trinta por cento do que acontece em volta de nós.**

Nesse fragmento 18, assim como no fragmento 16, observa-se, novamente, que os professores mencionam os desafios da profissão docente, como por exemplo, a falta de carga horária para mais aulas de ciências e também quanto aos materiais didáticos, o que pode ser exemplificado nas falas: P11: "Eu penso assim enquanto educadora. Eu não posso fazer milagre com duas aulas de Biologia no terceiro ano"; P2: "Professora, essa questão também passa pelo material didático, que os professores utilizam [...] tem o problema de selecionar o que é básico, o que é realmente importante e não passar essa visão de ciência pronta, fechada, mas como um processo em construção, com descobertas, dúvidas, medos, e tal"; P16: [...] "a gente não usa o livro que foi escolhido apenas, não consegue, eu estou lá na minha casa na minha escrivaninha com uma pilha de livros". Mediante esses fragmentos, considera-se a reflexão dos professores sobre a complexidade da formação docente e os vários fatores que a envolve, como a necessidade constante de estudos e pesquisas, planejamento, avaliação, etc.

Sobre as considerações da profissão docente Carvalho e Gil-Perez (2009) apresentam aspectos sobre o que os professores de ciências deverão "saber" e "saber fazer". A proposta inclui conhecer, rever e atualizar-se constantemente sobre o conteúdo da matéria a ser ensinada, no conhecimento de metodologias e pesquisas atuais da área, análise e desenvolvimento de materiais didáticos e avaliativos. Todos esses aspectos perfazem a necessidade de saberes diversos (profissionais; disciplinares; curriculares; experienciais) que permitem ao professor atuar na área de ensino, superando uma série de desafios da atividade docente que surgem a cada dia (TARDIF, 2007).

Como continuação dessa atividade, os professores deveriam analisar, em alguns livros didáticos adotados pelo NRE–Toledo, como estão expostas as ideias de Lamarck, Darwin, e Mendel e, então, apresentar suas conclusões ao grupo, fazendo uma reflexão sobre os trechos originais dos autores analisados anteriormente. Nessa atividade pode-se constatar certa evolução das percepções dos professores ao incluírem em suas discussões a importância do ensino da História da Ciência e da importância de abordar a ciência de forma contextualizada como segue:

FRAGMENTO 19.

P14: M2, nesta análise que você fez vocês perceberam que os livros didáticos perderam muito dessa história? É isso que a gente sente em sala de aula, cada livro que chega vai perdendo mais da história da ciência.

[...]

P11: Assim o nosso está bem diferenciado, tem as teorias de Lamarck e Darwin, tem Mendel e seus trabalhos bem separadinho assim.

P9: É **o que nós mais percebemos é essa separação, a separação entre Lamarck é isso e Darwin isso**, não faz assim, por exemplo, **a gente estava analisando, a gente confunde um com o outro, até por que...**

M1: **Porque tem pensamentos parecidos.**

P9: **E a gente percebe que no livro não traz isso.**

[...]

P3: Já está um pouco mais contextualizado, já faz uma referência aqui que oh, se o Darwin cita Lamarck, da para entender que alguma coisa Darwin tirou do Lamarck e um...

M1: Sim, e ele traz a questão do Wallace também, que geralmente eles nem dão ênfase e o Wallace é co-autor da teoria da seleção natural com o Darwin né, então.

A análise do livro didático permitiu a reflexão dos professores quanto à falta de contextualização do material. O que corrobora com a pesquisa de Sampaio e Batista (2007), ao afirmarem que os conteúdos presentes nos livros-textos estão cada vez mais vagos, precisando de complementação intensa de informações por parte do professor. Os autores ainda afirmam que, quanto mais o professor dominar o desenvolvimento histórico e filosófico de seu conteúdo, terá maiores condições de debater e apresentar novos exemplos para os alunos, tornando o ambiente propício para as interações necessárias à compreensão do conteúdo.

Também, segundo Carvalho e Gil-Pérez (2001, p. 108),

> [...] conhecer o conteúdo que se deve ensinar é inovador para muitos professores e/ou futuros professores, pois são poucos os cursos de graduação em que encontramos disciplinas que discutam essas problemáticas e que façam uma estreita ligação entre o conteúdo específico e as reflexões históricas e filosóficas de sua produção (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, p. 108).

Ainda conforme Sampaio e Batista (2007), para o professor conseguir proporcionar o ensino contextualizado aos seus alunos, os cursos originados e fundamentados em História da Ciência são realmente válidos. O conhecimento sobre a História da Ciência é importante para o professor compreender a natureza da ciência e aprimorar sua prática pedagógica.

Matthews (1995) afirma que a abordagem histórico-filosófica não tem todas as respostas para resolver os problemas do Ensino de Ciências, porém podem melhorar a formação do professor:

> [...] desenvolvimento de uma epistemologia da ciência bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual, a humanização das ciências, compreensão dos episódios fundamentais, a evolução do pensamento científico e as relações existentes nas diversas áreas de conhecimento (MATTHEWS, 1995, p. 165).

Ao finalizar essa atividade, a mediadora M2 também apontou indicativos da atividade seguinte, que consistiu em uma exposição teórico-dialogada sobre aspectos gerais da eugenia:

> **FRAGMENTO 20.**
>
> M2: Então era isso, o principal objetivo dessa atividade é verificar mesmo a questão da diversidade de ideias da época, que eles tinham o contato com as pesquisas dos outros pesquisadores, tinha esse contato, essa diversidade ali, e davam continuidade. Então não era né, que enfatiza o cientista como o gênio, e tal, deixa isso um pouco de lado, porque percebe-se que um utiliza das ideias do outro, tem um grupo, tem os colaboradores das pesquisas e tudo mais. Então, nenhum cientista fez toda sua teoria sozinho, sem colaboração de outros textos, de outros estudos e de outros autores, então, principalmente acho que é isso né. E agora vamos começar uma apresentação teórica, vamos enfatizar um pouco a questão da influência das ideias biológicas, dos autores, das ideias biológicas então que influenciaram as teorias da hereditariedade que influenciaram e deram subsídios para a eugenia mesmo, para a eugenia se tornar uma ciência da hereditariedade. Então nós vamos trabalhar, enfatizar estes autores, falar um pouco de como foi o movimento eugênico, falar do Galton, como ele começou ali, mais ou menos o que já foi enfatizado hoje pela manhã destes autores, destas teorias, e também relembrando os aspectos tratados na quinta feira passada a respeito do boletim, do que vocês já sabem um pouquinho de como foi o movimento eugênico e do que simbolizou né a eugenia em si [...].

Durante essa exposição teórica, o que ficou acentuado, nas intervenções dos professores, foram, novamente, os desafios da prática docente quanto à contextualização do conteúdo e os materiais didáticos:

FRAGMENTO 21.

M2: E como vocês acham que os alunos aprendem esse conteúdo, como teve um professor que falou, ah, mas será que os alunos estão preparados para entender essa diversidade, essa complexidade, ou querem aprender só o básico mesmo? E daí depois na faculdade, no mestrado, no doutorado que eles vão direcionar o estudo se é isso, e aí?

P15: Na verdade, nem dá muito tempo para se aprofundar muito, a gente da a luz, daí o aluno vai, conforme ele tem interesse ele vai buscando né.

M1: **E o aluno tem dificuldade para aprender, por exemplo, sobre evolução? Sobre herança?**

P6: **É que esse conteúdo, não sei, geralmente se trabalha no último ano do ensino médio né?** Então, é uma outra visão, o cara no primeiro ano entra meio cru, no segundo ano dá uma cozinhada e no terceiro já está supostamente ele vai estar...

[...]

M2: Mas, na verdade, o conteúdo do DNA ali. Esse conteúdo já pode ser enfatizado desde o primeiro ano, até no ensino fundamental, dar umas pinceladas, lógico, com diferentes níveis de complexidade, conforme o nível de ensino.

M1: **É a ideia de que a evolução constitui um eixo unificador, um conteúdo estruturante, né, da biologia, pelas próprias diretrizes, entende-se que ele deve estar permeando, todo esse processo, e isso não é só nas diretrizes do Paraná, mas nos PCN também**, por isso que os livros agora, por exemplo, alguns têm, desde o primeiro ano tem evolução, tem um, por exemplo, que esta trazendo evolução, inclusive, por exemplo, no segundo ano antes de começar zoologia é está lá um pouco de noção de filogenética e evolução. Então agora eles já estão mudando por causa desta pressão de tornar, de trabalhar a biologia de forma integrada, com um eixo unificador e tudo mais. Então tem essa tentativa, mas ao mesmo tempo a evolução esbarra em muita questão polêmica mesmo, e as vezes a gente esbarra nisso com os alunos, a questão da religiosidade, de não aceitar um processo evolutivo das espécies, a gente tem isso também que interfere na aprendizagem do aluno, as vezes tem, não sei com vocês...

[...]

P16: No livro que nós trabalhamos lá em Santa Helena com o fundamental, no sétimo ano trata a questão, fala né do Lamarck, Darwin. E eu lembro que ano passado, quando eu estava

> trabalhando essa questão, e já é um conteúdo bem do início do ano letivo ainda, os alunos eles não conseguiam ver a importância dessa figura para a história da ciência, eles falaram que “nossa professora, mas, que burro esse Lamarck”. Sabe, daí você tentar falar, nossa o cara não era burro, era outro tempo, aí você tem que fazer todo um jogo ali para, oh se o cara esta sendo lembrado até hoje, então vamos lá não é assim, não é que o cara era burro, era outro pensamento.
>
> M1: Mas é o que ficou, principalmente nos livros didáticos, falar que ele errou tudo e o outro acertou tudo.
>
> P16: É bem difícil essa questão.

Verificam-se, outra vez, no fragmento 21, os desafios situados pelos professores quanto à complexidade do conteúdo biológico e às dificuldades dos materiais didáticos. Explicitamente nesse fragmento constatam-se os desafios do conteúdo de evolução e herança genética, dos quais, por exemplo, o conceito de evolução é considerado um conteúdo base que deveria permear todos os demais, constando, ainda, como um dos principais eixos dos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio de Biologia (BRASIL, 2000), no entanto, pelas falas dos professores, presume-se que esse conteúdo continua aparecendo de forma isolada apenas no último ano do Ensino Médio, como destaca o professor P6: “É que esse conteúdo, não sei, geralmente se trabalha no último ano do ensino médio né*?*

Os professores refletiram, uma vez mais, sobre as distorções que a falta de um ensino contextualizado pode causar:

> **FRAGMENTO 22.**
>
> M1: A gente tem que ter um posicionamento crítico e não aceitar tudo que vem de discurso da ciência, porque pode estar envolvido com um discurso ideológico.
>
> P15: É, por que muitas vezes os alunos até são meio que contra a ciência né, tem alunos, hoje tem religiões que certas coisas eles culpam a ciência, daí eles jogam os alunos contra a disciplina de ciência e nós temos que rebolar e sair pela tangente, tentar encontrar uma saída, então a gente percebe aí que nós temos que achar momentos para resolver a situação, que não é a ciência que é contra Deus né, que não tem nada a ver com aquela coisa, do cientista ser ateu né, ou então que não é assim que tem que generalizar né, que os cientistas não acreditam em Deus, e por que a ciência não acredita em Deus, então eles vêm muito que jogando, eu tenho os meninos, que eu trabalho assim, que eles são menores infratores eles estão tendo muito assim, uma visão muito longe, muito perdida com relação a isso, e você tem que estar sempre num

dilema e aí entra bastante essas coisas né por que, não é uma coisa que salva, mas também não é uma coisa totalmente perdida né.

M1: É isso que eu iria falar, tem que ter um equilíbrio a ciência não pode nem ser vista como algo salvacionista que é imune de qualquer crítica e nem como algo que não traz alguma coisa para a sociedade, ela traz, é uma produção humana, mas é uma produção racional, que a gente busca certa racionalidade, tem influência da sociedade? Tem, mas é um tipo de conhecimento que tem uma forte dose de poder racional, de construção, de tecnologia e tudo mais que acaba né, é claro vai interferir na sociedade, então mostrar que não é nem salvacionista e nem...

P15: Não é que é contra Deus, não está querendo ir contra Deus, não é assim.

M1: E que é feita por seres humanos, né, então tem cientistas que são ateus e tem cientistas que não são então né. Mas que é, realmente a explicação científica ela busca uma explicação material para as coisas, tenta tirar né, o que ela não conhece de divino ou sobrenatural dessa explicação, mas é o tipo de explicação que ela traz.

As últimas atividades do curso foram as apresentações de dois filmes, “Homo Sapiens 1900” e “GATTACA – experiência genética”, como sugestões para que os professores pudessem trabalhar em sala de aula com esses materiais. Algumas discussões suscitadas a respeito dos filmes foram:

FRAGMENTO 23.

M2: [...] Vocês gostaram? O que vocês acharam? Deu para clarear um pouco mais o que foi eugenia, o que foi o movimento? Todos os países que foram envolvidos?

P2: Impressionante assim, a que ponto chegou. **Ali da reprodução separada da família, ou seja, simplesmente é para reproduzir em escala para atender uma indústria**, por exemplo, a que ponto eles chegaram né.

M1: E vocês viram o conflito né, o socialismo lamarckista e o capitalismo mendelista, né, o conflito, como estas ideias se envolveram politicamente né, todo o confronto.

[...]

P11: Então assim, só para ver se eu entendi, a questão do Hitler só em um momento ele falava sobre ele, e bem rapidinho.

M2: Não, ele vai continuar falando.

M1: Agora iria continuar a parte do nazismo.

P11: **Então na verdade antes dele já tinha esses ideias da eugenia, então na verdade ele foi pego como...**

M2: Você viu que falou, aqui que daí o outro cara que fez toda a questão e a, deu todo o subsídio para a política nazista e daí eles falaram que o único político mesmo que levaria isso seria Hitler.

P11: Por isso que fala, quando a gente lê a fundo sobre o Hitler, eu até comentei outra vez, tem coisas que a gente realmente não sabe, porque diz que quem não estava ao redor dele que também fomentava estas ideias, então tem a ver.

M1: Sim na verdade a sociedade como um todo fomentava estas ideias, porque senão a população não iria deixar, você acha que a população não percebia o extermínio em massa, senão ela não ia deixar também, é porque essa questão eugênica estava na população.

[...]

P11: **Ele enquanto político era o nome que era sempre lembrado, e é até hoje, só que se for ver tem todo o contexto né, das demais pessoas envolvidas, até pessoas pensantes assim, cientistas e...**

P3: Mas se você olhar um político que quer chegar ao poder e se manter no poder tem que ter ao seu lado intelectuais do país, **como os intelectuais do país pensavam eugenia naquela época ele, assumiu politicamente que ele pensaria também assim e desta forma ele se manteve no poder** até que chegou um ponto que não se sustentou mais, mas é isso que aconteceu com ele, ele teve apoio de médicos e cientistas.

P11: Mas o que foi passado pela história, eu sei que tem várias visões, vários olhares dentro de uma situação, às vezes como é nos passado a gente fica pensando não, ele foi um monstro né, na situação, mas na verdade era uma necessidade do povo.

Esta atividade foi proposta com o objetivo de exemplificar dois filmes que apresentam a possibilidade de serem trabalhados em sala de aula. Vários autores têm apontado o uso de filmes e obras de ficção científica como um recurso importante para o ensino de ciências (BRUZZO, 1999; MACHADO, 2008; MORAN, 1995; PEREIRA, 2009; PIASSI; PIETROCOLA, 2009). Moran (1995) expõe em seu trabalho as diversas finalidades para o uso dos vídeos, como a "sensibilização" para introduzir um novo assunto, despertar a curiosidade e a motivação do assunto; a "ilustração" para mostrar em sala de aula aquilo que esta sendo comentado; a "simulação" para ilustrar possíveis experimentos que poderiam ser perigosos, ou que utilizariam de diferentes recursos; como "conteúdo de ensino", informando sobre um assunto específico e orientando a interpretação e de forma indireta ao mostrar um

tema, permitindo abordagens múltiplas e interdisciplinares; a "produção" podendo ser uma documentação, uma intervenção, uma nova forma de comunicação; a "avaliação" seja do aluno, ou dos professores; como "espelho" para a análise do grupo e dos papéis de cada um, acompanhando comportamento e a participação.

Observa-se, no fragmento 23, a satisfação e a construção do conhecimento dos professores quanto ao movimento eugênico, a qual se pode inferir que foi proporcionada pela apresentação dos filmes. O impacto do documentário para os professores, por exemplo, pode ser verificado nas falas: P2: "Impressionante assim, a que ponto chegou. Ali da reprodução separada da família, ou seja, simplesmente é para reproduzir em escala para atender uma indústria [...]**";** P11: "Então na verdade antes dele já tinha esses ideias da eugenia, então na verdade ele foi pego como..."; P3: "[...] como os intelectuais do país pensavam eugenia naquela época ele, assumiu politicamente que ele pensaria também assim e desta forma ele se manteve no poder".

Para finalizar o curso, foi proposta uma discussão com o intuito de constatar as percepções dos professores sobre todo o curso, verificando se o mesmo contribuiu para que os professores refletissem sobre a prática pedagógica:

FRAGMENTO 24.

M1: Bom finalizando, o que a gente trabalhou, como que vocês sentiram esta capacitação? Vocês acham que dá para utilizar esta parte da eugenia? É, contribuiu alguma coisa para a formação para as salas de aula como é que isso poderia estar sendo utilizado? Eu queria que vocês falassem um pouquinho.

P11: Eu acho que dá para ser utilizado no terceiro ano justamente quando a gente vai trabalhar genética e evolução e talvez ao término da genética ou durante né fazer um paralelo com a eugenia no segundo ano eu acho e no primeiro, dá também para trabalhar, mas eu acho que o foco maior seria o terceiro ano, não sei o que vocês acham?

P5: Eu vejo assim, que o tema em si têm várias assim, não necessariamente só com a área da genética. Eu acho que a gente tem que focar um pouco e trabalhar, porque as coisas estão vindo aí, que nem na última novela apareceu a manipulação genética, que o filho ali que nasceu não era nem do pai nem da mãe, para ver né, bem ali que a gente sabe que o povo assiste, tem que comentar sobre estes temas aí e colocar o que está mesmo acontecendo, o que eles querem trazer com isso. Eu vejo assim, que a coisa está vindo assim, sabe, meio camuflado mas está vindo muita coisa ali, e quando vem assim, na mídia desta forma, é porque as coisas estão acontecendo só que nós ainda não estamos sabendo direito o que

está acontecendo. Então eu acho que nós temos que comentar, o que é bom, o que não é bom, para abordar estes temas, claro que no terceiro ano você trabalha genética, mas em todos os anos você pode falar.

P9: Aproveitando a fala dela **eu acredito assim que até em química, por exemplo, na matéria em física também quando o assunto puxa você acaba falando também dessas questões porque antes a gente não sabia nada e agora a gente já pode falar não tanto como você, mas alguma coisa a gente já sabe**.

P2: Eu também não sou professor de biologia, mas analisando, eu acho assim, **principalmente lá dentro da biologia quando trabalha lá genética e evolução e eu acho que há a possibilidade de se mostrar esse histórico da ciência que justamente está cheio de exemplos, da questão da ideologia que está por detrás de algumas facetas da sociedade tentando dominar ali e colocar o seu poder, de usar essa ciência, o discurso da ciência né, com objetivos próprios**, enfim de ali justificando, então tem um lado positivo disso tudo e também tem os problemas que isso acarreta, eu acho que isso **é interessante discutir com o aluno mostrar que esse conhecimento da biologia, da física e da química ele não está totalmente isolado do mundo, mas sim contextualizar, mostrar que tem um jogo de interesses, de forças, de poder econômico, que está por trás disso** e, então é assim nesse sentido de mostrar um pouco, usar este material, estes exemplos, como a história da ciência.

[...]

M2: Então esta questão permeia todas as ciências.

P5: E em geografia também quando trabalha a evolução do homem, em ciências também trabalha né, na sétima serie, a evolução do homem em geografia é quase a mesma coisa também.

[...]

P11: E assim, não sei se eu consegui, **durante o documentário eu também fiz um gancho lá com dois pensadores e estudiosos da aprendizagem, o Piaget e o Vygotsky, porque um é mais o ambiente né, parece que o ambiente que interage que faz com que aquele indivíduo aprenda mais as interações.**

M1: Que estava dentro daquele contexto lamarckista.

P11; Lamarckista oh, vou ter mais conhecimentos para colocar, **e que o Piaget era mais a parte a maturidade, a parte biológica, fisiológica né, que aí entra na parte de Mendel, então quer dizer é mais ou menos na mesma época né, da para relacionar**.

M1: É, da para relacionar, mas é por causa disto mesmo que nem aquela visão lamarckista do ambiente mudando e mesmo a questão da revolução do ambiente, eu posso fazer um ambiente que tornem as pessoas e o mundo melhor, entendeu, aí o Vigotsky tem essa questão da mediação do ambiente.

P11: Ele era, ele nasceu na Rússia, [...].

M1: É está relacionado com as teorias biológicas, da aprendizagem né.

[...].

P11: **Até ontem eu explicando genética, eu relembrei de nossas discussões**, aí eu pensei opa, **vamos explicar isso com calma** né, vamos colocar que tudo é possível, **que não é só os dois cromossomos homólogos que vão determinar**.

[...]

P11: Eu quero colocar sim, geralmente **a gente solicita, sempre pede assim, oficinas, cursos práticos, experiências, atividades e jogos, mas uma coisa dessa diferente onde nos faz pensar mais também com a teoria faz bem para nós enquanto educadores**, porque às vezes a prática pela prática sem fazer esta contextualização toda ela também não vale a pena né, então, mesma coisa com os jogos, os jogos são importantes? São, mas também tem que ter um contexto né, não só o jogo pelo jogo, que eu também não concordo. Então, um momento desse é rico porque nos faz pensar e pensar dói né gente.

[...]

P11: Mas é o que eu comentei um dia contigo, nós professores que estamos direto na sala de aula, a gente acaba tendo uma rotina, prepara aula, prepara prova, corrige prova, e agora no final de bimestre é um catatau de coisas para corrigir, **então nós não nos tornamos pesquisadores, nós apenas nos tornamos repassadores de conhecimentos né, então a gente não pesquisa a fundo aquilo que nós estamos repassando** né, mas a gente não tem tempo, daí a gente também tem dificuldade para escrever, porque a gente fala muito bem, mas, quer dizer, mais ou menos a gente fala, mas é melhor ainda que escrever, porque a gente não tem esse tempo.

M1: E querendo ou não, vocês trabalham mais a oralidade, o tempo todo falando, explicando, é uma habilidade que é muito desenvolvida no professor né, que a gente trabalha o tempo todo né, falando.

[...]

P5: É falta isso mesmo para o professor, porque eu fiz o PDE[8], e mesmo que a gente tinha tempo para você ler [...]. **Como isso falta para o professor a leitura**.

P11: Mas o ano passado, depois que eu terminei a disciplina com a professora, eu pensei assim, **vou tentar fazer meus alunos se**

[8] O Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) é uma política pública de Estado regulamentado pela Lei Complementar nº 130, de 14 de julho de 2010 que estabelece o diálogo entre os professores do ensino superior e os da educação básica, mediante atividades teórico-práticas orientadas, tendo como resultado a produção de conhecimento e mudanças qualitativas na prática escolar da escola pública paranaense.

> **tornarem pesquisadores** né, **vou mudar minha metodologia de trabalho, então eu resolvi levar artigos para eles lerem em grupo, ler o artigo e escrever com as próprias palavras o que tinham entendido do artigo.** Eu acho que é uma ideia boa, eu só não consegui dar continuidade, mas assim, eles também gostaram, porque daí eles liam coisas diferentes que não estavam no livro didático e depois eles faziam a reescrita. **Aonde foi a minha dificuldade, no tempo de poder ler o artigo original e depois ler o que eles produziram** e daí barrou aí. Mas, este ano eu vou tentar de novo só que com uma única turma, porque ano passado eu tentei com as seis, que eu tinha e quis fazer com todas [...] mas daí eu não consegui dar continuidade, mas esse ano eu vou fazer só com uma turma para eles também terem esse foco de ler mais, ver coisas diferentes que não estejam no livro didático e que eles possam escrever, porque a mesma dificuldade que eu senti lá no mestrado para escrever eles também tem para escrever né? Que nem hoje, eu fui aplicar prova durante a aula e as minhas provas não são de marcar x são de escrever, aí o aluno falou assim, "professora, mas como assim uma prova só discursiva, só para escrever? Aí eu falei "vocês tem que aprender a escrever né?".
>
> P5: **E para isso lutamos por mais horas atividades.**

Durante essa discussão final, observa-se, nas falas do fragmento 24, o posicionamento positivo dos professores quanto às atividades do curso, os quais mencionam várias possibilidades para a utilização do conteúdo teórico trabalhado em sala de aula e também que as discussões realizadas durante o curso já influenciam na prática dos professores em sala de aula, como por exemplo, na fala P11: "Até ontem eu explicando genética, eu relembrei de nossas discussões, aí eu pensei opa, vamos explicar isso com calma né, vamos colocar que tudo é possível, que não é só os dois cromossomos homólogos que vão determinar".

Por meio das falas do fragmento 24 também se constata a necessidade exposta pelos professores de momentos de discussões teóricas, o que corrobora com Carvalho e Gil-Perez (2011) ao afirmarem que os professores devem ter tanto o domínio do conteúdo específico como o pedagógico. Assim, quanto mais o professor dominar os saberes conceituais e metodológicos de conhecimento específico da área mais facilmente será capaz de compreendê-los e selecionar os conceitos e estruturas fundamentais do conteúdo. Da mesma forma, Göttems (2003) afirma que não basta que se tenha conhecimento de técnicas e metodologias que podem ser aplicadas em sala de aula sem conhecer bem os conteúdos específicos que se deseja ensinar.

A análise dos fragmentos das discussões realizadas durante o desenvolvimento do segundo dia do módulo didático possibilitou evidenciar, com relação à contextualização do conhecimento científico, que os professores reconhecem que a ciência é uma produção humana, dependente do contexto sócio histórico do período e influenciado pelas ideologias sociais, políticas e econômicas instituídas pela sociedade. O curso possibilitou, da mesma forma, a reflexão dos professores quanto à importância do conhecimento sobre a História da Ciência e sua utilização em sala de aula. Tais constatações demonstram que em vários momentos os professores tiveram a oportunidade de refletirem sobre a sua prática em sala de aula e sobre sua formação profissional, o que leva à conclusão de que as discussões possibilitaram a reflexão crítica sobre a prática.

5.3 RESPOSTAS DOS PROFESSORES AO QUESTIONÁRIO FINAL

5.3.1. Percepção sobre a Ciência

Para contrapor as visões de ciências apresentadas no questionário inicial, foi proposta, no questionário final, a questão QF1 (Muitas vezes encontra-se na divulgação científica a presença de mitos que levam a concepções ingênuas acerca da ciência. Cite algumas dessas concepções de seu conhecimento) relativa às concepções ingênuas acerca da ciência. A visão mais citada entre os professores diz respeito àquela que leva a tratar a ciência de forma determinista, pronta e acabada, como se a compreensão de como ocorrem os fenômenos naturais estivesse pronta e os pesquisadores apenas descobririam tal conhecimento, como pode ser observado nas falas a seguir:

> P2: Muitas vezes, **algumas propagandas de produtos vinculam que o produto foi comprovado cientificamente**. **Querendo com isso passar a ideia de que a ciência é um critério de verdade**. No entanto, sabemos que a ciência é uma produção humana e que o conhecimento pode ser questionado e até perder o status de verdade quando provado o contrário.
>
> P6: Que a ciência está pronta e acabada.

> P8: Que a ciência é sempre favorável ao ser humano.
>
> P9: A ciência não é algo que “hoje por si só” esta solucionando com a época política e econômica. Existem interesses e todo um momento histórico que a influencia.
>
> P12: A ciência como ditadora da verdade.
>
> P15: Que a ciência é pronta e acabada.

Além de reconhecer a concepção ingênua sobre a neutralidade da ciência, os professores destacaram, por outro lado, a percepção salvacionista da ciência, ou seja, na concepção tradicional/linear a ciência, em conjunto com a tecnologia, sempre resolverá os problemas existentes, conduzindo a humanidade ao bem-estar social, sendo sempre favorável ao ser humano. Nesse contexto, observa-se, nas respostas dos professores quanto a essa questão, que os mesmos evidenciam a percepção de ciência como construção social, que considera o conhecimento científico como produção humana, dependente do período histórico e social, em oposição à visão tradicional Empírico-indutivista, que idealiza a ciência como neutra, na qual os preconceitos e a visão de mundo do cientista são simplesmente ignorados, e trata o desenvolvimento científico com *status* de descoberta de leis que estão presentes na natureza.

Essa evolução da percepção dos professores quanto à ciência é essencial, pois, consequentemente, vai influenciá-los sobremaneira na forma de abordar os conteúdos científicos em sala de aula. De acordo com Santos e Mortimer (2002), alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo. Não se trata de mostrar as maravilhas da ciência, como a mídia já o faz de modo sensacionalista, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas.

O papel da ciência na atualidade não é mais entendido como a busca de verdade sobre a realidade do mundo, mas sim, como um sistema teórico-cognitivo em um contexto histórico influenciado por valores sociais, políticos e econômicos. Ao avaliar-se o *status* que a ciência alcançou é essencial levar essa discussão para o ensino de ciências em todos os níveis de ensino, proporcionando aos alunos um olhar atento e crítico sobre o desenvolvimento científico. Essa percepção vem sendo defendida por diversas pesquisas ao se afirmar que a compreensão da natureza da

ciência é fundamental para que o aluno possa entender as suas implicações sociais. Isso remete à necessidade de que, no currículo, sejam discutidos aspectos relacionados à filosofia, história e sociologia das ciências (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Para instigar mais a reflexão dos professores sobre o desenvolvimento do conhecimento científico, elencamos outra questão (QF2) com o objetivo de verificar as percepções sobre a ciência.

Quadro 6: Categorização das respostas dos professores a Questão (QF2).

Questão (QF2): A ideologia cientificista pretende que as teorias científicas sejam construções conceituais que representem com fidelidade o mundo real, que contenham imagens dessa realidade que sejam "verdadeiras", evidentes, impessoais, passíveis de serem submetidas a testes experimentais e aceitas pela comunidade científica como provadas em sua veracidade (KÖCHE, 1997). Você concorda com essa afirmação, justifique.		
Percepção sobre a Ciência	**Sujeito**	**Resposta**
Categoria Ciência Empírico-indutivista	P9	Concordo, embora isso seja utópico e não o que ocorre.
	P10	Acredito que a partir do método científico pode se chegar a definidos objetivos.
	Total de sujeitos: 2	
Categoria Ciência como construção social	P1	Em parte sim, mas nem sempre essa ideologia representa fielmente o mundo real e toda a teoria é verdadeira até que se prove o contrário.
	P2	Não, por mais que a ciência tenha essa pretensão ela encerra sempre uma ideologia. A ciência é uma elaboração humana sobre a realidade. Ela não é a realidade, mas sim, é a forma que a compreendemos. O conhecimento científico é considerado verdadeiro até que se prove o contrário.
	P3	Não, exatamente por não considerar as teorias como exatas e nem a ciência como neutra.
	P4	Não, pois a teoria da ciência muda com o tempo.
	P5	Não concordo, pois eu creio deve ser deixado ou disponibilizado para dentro do necessário e possível ser testado novamente de acordo com novas descobertas e manipulações efetuadas por novos pesquisadores.
	P8	Não porque a comunidade científica mostra somente a parte que lhe interessa e a população menos informada acaba aceitando e acreditando por certo ou verdadeiro.
	P11	Não, porque a ciência não é pronta e acabada, pode ser mudada conforme os avanços e pesquisas realizadas.
	P12	Não, pois a ideologia científica passa primeiro pela ideologia política de uma época. Isto é perigoso, pois nem sempre o que é verdade para uma determinada época aplica-se ao resto da população.

	P13	Não, pois nem sempre o que se imagina ser real pode ser provado, depende do ponto de vista de cada estudioso.
	P14	Não, pois a ciência nunca será impessoal, pois ela é resultado de uma observação que tem interferência direta de quem faz a observação.
	Total de sujeitos: 10	
	Total de sujeitos que não responderam: 1	
	Total de respostas não categorizadas: 3	

As falas dos professores para essa questão mostraram-se bastante significativas, expondo a evolução da reflexão dos professores quanto às suas percepções sobre a ciência e ao desenvolvimento do conhecimento científico. Na análise evidenciou-se que a maioria das respostas categorizadas (10 respostas de 12) apresentou a percepção da ciência como construção social. Na QF2, alguns professores explicitaram mais detalhadamente sua visão, fato que contribuiu para constatar a contribuição das atividades do curso na construção de suas percepções. Como por exemplo, nas falas representativas do P2: "Não, por mais que a ciência tenha essa pretensão ela encerra sempre uma ideologia. A ciência é uma elaboração humana sobre a realidade. Ela não é a realidade, mas sim, é a forma que a compreendemos. O conhecimento científico é considerado verdadeiro até que se prove o contrário", P12: "Não, pois a ideologia científica passa primeiro pela ideologia política de uma época. Isto é perigoso, pois nem sempre o que é verdade para uma determinada época aplica-se ao resto da população" e P14: "Não, pois a ciência nunca será impessoal, pois ela é resultado de uma observação que tem interferência direta de quem faz a observação".

Perante as respostas da QF2 ficou explícita a compreensão dos professores que a ciência não é neutra e que os pressupostos teóricos e ideológicos dos pesquisadores e as condições de produção sociais, econômicas e políticas influenciam, sim, a pesquisa científica. Partindo do pressuposto de Pêcheux (1995) de que a ideologia se materializa no discurso, ou seja, que todo discurso é ideológico, não há embasamentos teóricos para afirmar que o discurso científico é neutro. Assunto do qual tratamos a seguir.

5.3.2. Relação entre Ciência e Ideologia

No questionário final colocamos três questões sobre as relações ciência e ideologia. Uma referente a se os professores consideram que a eugenia foi fundamentada em bases científicas, outra sobre quais as relações ideológicas e biológicas da época ficaram evidentes no *Boletim de Eugenia* e outra sobre o avanço das tecnologias genéticas e sua relação com as práticas eugênicas do século XX.

Com relação à questão sobre a fundamentação científica da eugenia (QF3 - Ao estudar o *Boletim de Eugenia* brasileiro você considera que a eugenia foi fundamentada em bases científicas? Se sim, exemplifique), das respostas categorizadas foi consenso entre os professores a afirmação de que a eugenia se amparou nas teorias científicas para se afirmar no *status* de ciência, como pode ser visualizado nas falas a seguir:

> P1: Sim e mostrando em cada Boletim que ela não é neutra, mas sim, com objetivos pré-determinados. Ex. **em determinados momentos a igreja apoiava a procriação, em outros momentos o Boletim apoiava o aborto**, os métodos contraceptivos e as esterilizações provisórias.
>
> P2: A eugenia se aproveitou do conhecimento científico da época para fundamentar interesses da elite da época.
>
> P6: Pois a época que começou a ser desenvolvida acredito que sim, pois o momento era aquele. Atualmente isso é visto como algo irreal, devido a todos os preconceitos já existentes.
>
> P14: Sim, mas uma ciência que tenha objetivos limitados a um grupo específico e a atender aos seus anseios.
>
> P16: Sim, porque tem que ter uma fundamentação para se ter uma base. Porque sem as bases científicas não conseguimos ter uma boa fundamentação, se houve uma escolha, uma classificação antes continua tendo ate hoje, não da mesma forma, mas de uma forma diferente.

Como mencionado nos capítulos anteriores desse trabalho, Galton cunhou o termo “eugenia” (do grego: bom em sua origem) ao utilizar-se dos conhecimentos científicos da época para promover o que considerava talento e saúde. Pautado em seus conhecimentos matemáticos e estatísticos, propôs-se a estudar a hereditariedade da inteligência e sistematizar o estudo dos fatores que poderiam melhorar as qualidades das raças futuras. Aos poucos as ideias de Galton se fortaleceram e se transformaram em movimentos de caráter supostamente científico,

cuja abrangência alcançou inúmeros países. No Brasil, também muitos intelectuais (médicos, advogados, professores e políticos) da época tornaram-se defensores do movimento e passaram a tratar a eugenia com o *status* de ciência. Como por exemplo, no primeiro exemplar do *Boletim de Eugenia*, em sua apresentação é possível perceber já o entendimento da eugenia como uma ciência:

> Depois da publicação dos Annaes de Eugenía, em São Paulo, não appareceu no paiz qualquer outra publicação especializada sobre esta **sciencia**. O Boletim será, pois, a primeira deste genero, com caracter periodico. Filiado á liga de Hygiene Mental, incluirá, certamente, no seu programma, tudo quanto se referir a este ramo de intima connexão com os propositos da **sciencia de Galton** (KEHL, 1929a, p. 1, grifos nossos).

Ainda com o objetivo de verificar as percepções dos professores sobre as relações entre ciência e ideologia, foram elencadas duas questões. Uma indagava, explicitamente, sobre quais as relações ideológicas e biológicas ficaram evidentes na análise do *Boletim de Eugenia*. Para essa questão, foi consenso entre os professores que tiveram suas respostas categorizadas a percepção que corresponde à ideologia negativa nos termos de Guareschi (2004).

Quadro 7: Categorização das respostas dos professores a Questão (QF4).

Questão (QF4): Quais as relações ideológicas e biológicas da época representadas no movimento ficaram evidentes para você no *Boletim de Eugenia*?		
Relação entre Ciência e Ideologia	**Sujeito**	**Resposta**
Categoria Positiva		
	Total de sujeitos: 0	
Categoria Negativa	P5	Vejo como manobras de interesse em vários sentidos onde se queria desenvolver ou determinar uma população destinada aos interesses de pequenos grupos visando principalmente interesses econômicos.
	P6	Melhora genética, a valorização do melhor, questões econômicas de uma sociedade desigual.
	P8	Classificar seres mais capazes para procriarem, impedindo os menos favorecidos de deixar descendentes.
	P9	Com o melhoramento genético haveria a formação de um país mais forte, com progresso e melhor.

	P10	A ideologia é de que teríamos uma sociedade perfeitamente correta. Todos iguais e sem defeito genético.
	P11	As relações ideológicas e biológicas que ficaram evidentes é que naquela época eles, os cientistas, pesquisadores queriam a raça perfeita, sem imperfeições, conforme fazemos até hoje com plantas e animais. Pessoas perfeitas para se ter uma sociedade perfeita.
	P12	Purificação das raças unificando em uma mais forte.
	P13	Formar um grupo de pessoas com saúde mental e físicos melhores fazendo a seleção já na reprodução.
	P14	Que os cientistas usavam os conhecimentos biológicos para justificar e embasar as ações realizadas a fim de sustentar esta ideologia de melhorar a humanidade.
	P15	Melhoria genética, até chegar à perfeição, questões econômicas e financeiras da classe dominante social.
	P16	É que esses movimentos eram que eles queriam que fossem manipulados que todos fizessem aquilo que era proposto pela sociedade.
	Total de sujeitos: 11	
	Total de sujeitos que não responderam: 2	
	Total de respostas não categorizadas: 3	

Observa-se, nas falas dos professores em resposta a QF4, que todas as respostas que foram categorizadas (11 respostas) se aproximaram da percepção de ideologia negativa, a qual tem o intuito de criar, ou reproduzir, relações desiguais, injustas, de dominação, ou seja, é um conjunto de modos e estratégias criados para enganar, manipular, iludir ou tirar proveito dos outros. Como exemplifica a fala do P5: "Vejo como manobras de interesse em vários sentidos onde se queria desenvolver ou determinar uma população destinada aos interesses de pequenos grupos visando principalmente interesses econômicos".

Essas falas foram influenciadas pela discussão da análise dos artigos do *Boletim de Eugenia*, nos quais os próprios autores apontam que a eugenia inspirou-se demasiadamente na nova ciência da hereditariedade denominada genética. Os princípios eugênicos tinham, pois, extrema relação com os assuntos relacionados à hereditariedade. Entre seus maiores objetivos observa-se, por exemplo, identificar o fator responsável pela transmissão das características hereditárias a fim de selecionar e reproduzir as "melhores características". Isso se evidencia, por

exemplo, no artigo de Huerta (1929, p. 2) publicado no Boletim: “a arte eugênica tem por fim a boa geração”.

Dessa forma, os professores visualizam que o movimento eugênico utilizou-se dos conhecimentos sobre a herança biológica para justificar e mascarar uma ideologia social discriminatória e, por fim, racista. Nesse contexto, o movimento eugênico pode ser um bom exemplo da história da ciência para elucidar as relações entre ciência e ideologia. Isso ocorre, principalmente, ao demonstrar-se que o discurso eugênico pertencia e favorecia a uma classe dominante e que o discurso inerente à eugenia funcionou como uma autojustificação dos interesses dessa classe e mascarou certos pontos de vista para manipular e motivar as pessoas a reproduzirem-no. Isso fez com que ela se constituísse em uma ideologia negativa. Além disso, esse exame ajuda a demonstrar que a ciência é um processo humano e não algo misterioso, que está ao alcance apenas de poucos gênios. Afinal, a ciência é uma construção de vários grupos de pessoas que pesquisam determinado assunto, porém, com ideias concorrentes, notórias em determinado período histórico.

A outra questão que proporcionou a análise das percepções dos professores sobre as relações ideológicas do conhecimento científico referiu-se ao avanço das tecnologias genéticas e sua aproximação aos ideais eugênicos do passado.

Quadro 8: Categorização das respostas dos professores a QF8.

QF8. Os avanços da genética e a possibilidade de intervir diretamente no material genético dos seres humanos levam a discussão sobre as consequências éticas dessas novas tecnologias, trazendo em seu bojo uma preocupação sobre uma nova ascensão de ideias eugênicas (GUERRA, 2006). Você acredita realmente que estamos vivenciando formas mais sutis de discursos eugênicos, e em que difere do passado eugênico racial?		
Relação entre Ciência e Ideologia	**Sujeito**	**Resposta**
Categoria Positiva	P5	Eu vejo pelo menos, por enquanto, que hoje as manipulações vêm sendo utilizadas em relação à melhoria da saúde. Porém não sabemos o que nos reserva para um futuro bem próximo.
	Total de sujeitos: 1	
Categoria Negativa	P1	Sim, em especial nos casos de fertilização in vitro, onde hoje já é possível escolher algumas características do futuro bebê. Isso difere do eugênico racial do passado, pois essas crianças nasciam, mas eram sacrificadas depois. Hoje se alguma criança apresenta anomalias, ainda assim é possível de adoção por ex.
	P2	O avanço do conhecimento é inquestionável. O que nos preocupa e o que poderá ser feito com esse avanço da genética e da tecnologia. Enquanto esse conhecimento tiver sendo empregado para melhorar a vida no

		planeta parece ser viável. Porém se esse conhecimento for usado em favorecimento a determinados grupos, interesses, etc. o resultado pode ser desastroso.
	P3	Sim, a busca da perfeição física para os mais abastados socialmente, enquanto os menos favorecidos ficam a margem da ciência e da sociedade. No movimento eugênico do passado (racial) uma raça se considerava superior a outras.
	P6	De certa maneira acreditamos que isto está realmente correto, todavia o modo de apresentar recebe uma roupagem modificada. Também devido à interdição da mídia neste contexto.
	P8	Com certeza que sim, com uma roupagem mais sutil, escondida atrás de descobertas da medicina (ciência) para curar algumas doenças que é bem claro.
	P10	Acredito que o discurso eugênico até pode estar presente em diferentes situações, porém devido a "valores" e até mesmo que ao se realizar avanços genéticos em seres humanos, ainda não se sabe qual será a consequência desses experimentos.
	P11	Sim, acredito e realmente esta de forma mais sutil, difere em alguns casos quando pessoas procuram clínicas especializadas para escolher o seu tipo de bebê, ou quando se adota crianças com um biótipo específico.
	P12	Sim. A própria reserva de vagas nas universidades, os movimentos LGBT, somos um único. Pois com diversidades, isso não tem que se impor por força de lei pra ser respeitado. Acho que isso só ocasiona a discriminação.
	P13	Sim, hoje a tecnologia é mais avançada que no passado. Mas não sabemos os resultados que virão no futuro.
	P14	Sim, pois ao intervir nas características do novo ser humano, estou selecionando, muitas vezes baseado nas minhas pretensões (sexo e cor do olho) e não no que realmente será melhor. Atualmente o discurso eugênico não visa eliminar seres com características não desejáveis, mas ressaltar aquelas que são mais valorizadas.
	P16	Eu acredito que a situação eugênica esta ocorrendo, mesmo em nossos dias, mas de forma diferente.
	Total de sujeitos: 11	
	Total de sujeitos que não responderam: 1	
	Total de respostas não categorizadas: 3	

Assim como na análise das respostas a QF4, observou-se, nas respostas apresentadas à QF8, o consenso dos professores (na QF4 11 respostas de 11 categorizadas e na QF8 11 respostas de 12 categorizadas) ao considerar a presença das ideologias negativas no desenvolvimento do conhecimento científico. Nas respostas à QF8, os professores mostraram-se bastante preocupados com as consequências do avanço científico e tecnológico e a possibilidade de uma nova

ascensão das ideias eugênicas. Como, por exemplo, na fala do P2: "O avanço do conhecimento é inquestionável. O que nos preocupa e o que poderá ser feito com esse avanço da genética e da tecnologia. Enquanto esse conhecimento tiver sendo empregado para melhorar a vida no planeta parece ser viável. Porém se esse conhecimento for usado em favorecimento a determinados grupos, interesses, etc. o resultado pode ser desastroso" e P6: "De certa maneira acreditamos que isto está realmente correto, todavia o modo de apresentar recebe uma roupagem modificada. Também devido à interdição da mídia neste contexto".

Apesar dos professores terem tido dificuldade para responder a questão QI7 (Para você, o que é Eugenia?), o que pode ter sido devido extinção da palavra Eugenia no discurso científico e social, autores como Stepan (2005); Mai e Angerami (2006); e Del Cont (2007) afirmam que a eugenia nunca saiu totalmente de cena, mas sim, seu discurso veio se desenvolvendo ao longo dos anos com uma nova roupagem por meio das tecnologias genéticas. Ao considerar que os avanços caminham para a possibilidade de intervenção direta sobre a constituição genética dos indivíduos e, também, ao idealizar a melhor saúde e constituição das futuras gerações, assim como a utilização de tecnologias e conhecimentos científicos em prol do nascimento de uma criança física e mentalmente "melhor", cabe lembrar que esses aspectos remetem todos aos ideais eugênicos. Nesse sentido, é extremamente importante debater sobre os atuais avanços biogenéticos associados a antigas práticas da eugenia (MAI; ANGERAMI, 2006).

Sendo assim, uma forma de apresentar, no processo de ensino, tanto as relações ideológicas do movimento eugênico como os ideais das tecnologias genéticas atuais que remetem ao discurso da eugenia para o melhoramento humano é a contextualização histórica da eugenia, para relacioná-la à genética de hoje nos diferentes níveis de ensino. Desse modo, possibilita-se ao aluno a formação de uma postura crítica a respeito do conhecimento científico vinculado a velhos discursos ideológicos discriminatórios e racistas. Especificamente para o Ensino de Ciências e Biologia é importante abordar o episódio da eugenia e, assim, procurar evidenciar o conflito entre as ideias concorrentes e sua integração com os fatores sociais, políticos e históricos que os envolve, a fim de demonstrar a proposição de diversas teorias por diferentes grupos de pessoas em busca de explicações para a

hereditariedade na mesma época, bem como, a convivência das teorias concorrentes para a fundamentação teórica da eugenia.

5.3.3. História da Ciência e Ensino

Para verificar as concepções dos professores sobre a importância de utilizar a História da Ciência no ensino, indagou-se, no questionário final, sobre as possibilidades e desafios para trabalhar o movimento eugênico no ensino de ciências e biologia (QF5 - Em sua opinião, após o curso de capacitação, quais os desafios e possibilidades de trabalhar o movimento eugênico no ensino de ciências e biologia?). Para essa questão, alguns aspectos destacados pelos professores foram:

> P1: Mostrando e abordando que o movimento eugênico e as ciências não são neutras, mas sim, fundamentadas e com propósitos pré-determinados.
>
> P2: Entendo que só o fato de trabalhar o movimento eugênico já traz uma visão de que a ciência não é neutra. É interessante perceber a questão ideológica e como o conhecimento vai sendo elaborado e ao mesmo tempo vai influenciando a sociedade em cada período.
>
> P3: Relacionar os conteúdos de biologia. Básicos: genética X eugenia, evolução X eugenia. Obrigatórios: diversidade, etnias.
>
> P5: É de suma importância sim, pois temos como obrigação levar ao conhecimento dos nossos educandos informações tanto do lado positivo como negativo que esta nova ciência irá proporcionar em todos os campos da biodiversidade.
>
> P13: O movimento eugênico existe. Devemos trabalhar mostrando aos alunos que a maneira de pensar era errada. Hoje trabalhamos com a indução e não com a seleção por isso, todo cuidado é pouco se for interpretado mal corremos o risco que não gostaríamos de provocar a discriminação.
>
> P14: O desafio será levar os alunos a compreender que a ciência não é neutra e que ela esta diretamente ligada aos interesses de uma parcela da comunidade.

Novamente os professores apontaram, em suas respostas, a percepção da importância de abordar o Ensino de Ciências contextualizado historicamente. Especificamente quanto ao movimento eugênico, foi mencionada a possibilidade de abordá-lo em conjunto com o conteúdo de genética, em Biologia.

Para verificar a abordagem dada pelos professores quanto aos conhecimentos científicos e tecnológicos atuais, indagamos aos mesmos quais seriam as propostas quanto à prática em sala de aula para não transparecerem discursos discriminatórios referentes aos avanços genéticos (QF9 - O desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico associado à genética tem trazido contribuições para as mais diversas áreas do conhecimento, entretanto, é imprescindível que, no âmbito acadêmico e escolar, professores e pesquisadores busquem alternativas para que esses conhecimentos não sejam ensinados de forma superficial, o que poderia permitir a vinculação com discursos discriminatórios e racistas, muitas vezes, presentes nos meios de divulgação científica. Qual seria sua proposta para essa prática?). Para essa questão o consenso entre os professores referiu-se à abordagem contextual da ciência, como se pode observar nas falas:

> P1: Apresentar as etapas do conhecimento científico, apresentar os novos conhecimentos tecnológicos, mostrando os seus aspectos positivos e negativos destas novas tecnologias e os seus efeitos em nosso cotidiano, isso sem esquecer a questão ética.
>
> P2: Creio que apresentar o tema. Abordar pontos positivos e negativos. Tentar abordar o tema com profundidade.
>
> P3: Trabalhar e esclarecer ao educando que toda a diversidade, seja de gênero, seja de etnia ou social é bem vindo à escola e o processo de convivência pacífica é essencial para a união social de todos na comunidade.
>
> P5: Trabalhar os temas com pessoas que tenham interesse e se disponibilizem a fazer um trabalho dentro da ética e profissionalismo. E os resultados divulgados em seminários e congressos onde sejam discutidos e avaliados com critérios.
>
> P6: Modificando as formas didáticas, aprimorando o embasamento teórico sobre o assunto, promovendo debates ou encontros como estes sobre tais assuntos, podem ser simplesmente discutidos.
>
> P9: Abordar esses assuntos em sala seria muito importante, discutir, falar sobre isso possibilitaria aos alunos outras visões sobre o assunto e assim seria possível uma população mais crítica sobre o que ocorre.
>
> P10: Sempre tratar o assunto com naturalidade baseado em estudos anteriores historicamente construídos dessa forma também tratar da “igualdade”, e porque não as “diferenças”.

> P11: A proposta para essa prática é que nós, professores e pesquisadores começássemos a mudar o nosso discurso e pensássemos em maneiras, encaminhamentos metodológicos para levar o aluno a pensar mais, a pesquisar, e ler mais instigando-o para a investigação científica.
>
> P14: Levar produções científicas para a sala de aula e promover um debate sobre as condições sociais, econômicas e políticas em que este conhecimento foi produzido, analisando a sua finalidade.
>
> P16: Modificar as formas didáticas. Trabalhando pesquisas, mostrando que às vezes pode ter melhoria ou não na sociedade sem discriminação, porque perante a sociedade somos igualitários, sem nenhuma distinção e sem discriminação.

Fica evidente nessas falas dos professores a importância que passam a dar à abordagem contextual da ciência. Segundo Kirchheim e Justina (2010), o ensino da História da Ciência é primordial para o entendimento, por parte dos alunos, de que a construção da ciência não está à parte da história e da sociedade, mas que ela caminha lado a lado com as mudanças sociais, políticas e religiosas que ocorrem simultaneamente e, muitas vezes, é influenciada por elas. Sendo assim, aprecia-se que o curso de formação continuada de professores sobre o tema História da Ciência possibilitou uma reflexão crítica dos professores quanto à prática pedagógica e à forma de abordar os conteúdos científicos.

5.4 SÍNTESE DAS PRINCIPAIS RELAÇÕES EVIDENCIADAS NOS EIXOS DE ANÁLISE

Nesse tópico 5.4 apresenta-se uma síntese das principais percepções dos professores com relação aos três eixos de análise: Percepção sobre a Ciência; Relação entre Ciência e Ideologia; e História da Ciência e Ensino. Busca-se, a partir dessa síntese, comparar as percepções dos professores do questionário inicial, das discussões durante o curso e do questionário final.

Quadro 9: Síntese das principais percepções dos professores, verificadas no questionário inicial.

Questionário Inicial	Questão	Respostas	Principais conclusões
Eixo: Percepção sobre a Ciência	QI3: Em sua opinião, como se produz o conhecimento científico?	Ciência Empírico-indutivista: 7. Ciência como construção social: 8. Sujeitos que não responderam: 0. Respostas não categorizadas: 1.	Na análise geral das percepções dos professores sobre a ciência no questionário inicial, observa-se que as mesmas estiveram divididas, basicamente, na mesma porcentagem, entre a visão de Ciência Empírico-indutivista e a Ciência como construção social. Uma justificativa para esse resultado seria a grande divulgação do Método Científico até a década de 1990, o que pode ter influenciado a formação dos professores que apresentaram a percepção Empírico-indutivista e, assim, não superaram totalmente essa visão tradicional de ciência. Quanto aos professores que demonstraram a percepção de Ciências como construção social, esta pode ser por influência das indicações das Diretrizes Curriculares da Educação Básica (PARANÁ, 2008), que defende essa visão.
	QI5: A ciência moderna nasceu e se desenvolveu segundo a "concepção de um saber especulativo baseado sobre um critério de verdade", buscando em uma nova teoria uma representação definitiva da realidade. Você concorda com essa afirmação? Cite alguns exemplos para justificar sua resposta.	Ciência Empírico-indutivista: 6. Ciência como construção social: 5. Sujeitos que não responderam: 2. Respostas não categorizadas: 3.	
Eixo: Relação entre Ciência e Ideologia	QI6: Ao estudar a história da ciência percebe-se que esta é norteada pelas ideologias do contexto histórico, social e econômico. Cite exemplos que você conheça sobre a relação entre ciência e ideologia.	Positiva: 0. Negativa: 2. Sujeitos que não responderam: 2. Respostas não categorizadas: 12.	A maioria dos sujeitos apenas citou exemplos da História da Ciência, mas não os relaciona aos aspectos ideológicos vinculados aos mesmos. Assim, apenas duas respostas foram categorizadas, correspondendo à relação entre ciência e ideologia considerada negativa, nos termos de Guareschi (2004), ou seja, um conjunto de ideias prontas e instituídas que devem ser aceitas e seguidas.
Eixo: História da Ciência e Ensino	QI4: Para você, qual a importância de trabalhar a história e filosofia da ciência no ensino atual?	Abordagem Pontual: 0. Abordagem Contextual: 14. Sujeitos que não responderam: 0. Respostas não categorizadas: 2.	As três questões elencadas inicialmente para verificar as percepções dos professores sobre a História da Ciência e Ensino, tiveram respostas bastante divergentes. Na QI4, todas as respostas categorizadas (14) foram representadas na categoria abordagem contextual, refletindo

	QI7: Para você, o que é Eugenia?	Apenas 3 professores chegaram a uma resposta condizente. Sujeitos que não responderam: 2. Respostas não categorizadas: 11.	sobre aspectos da importância do ensino da História da Ciência para os alunos compreenderem o desenvolvimento do conhecimento científico dentro de um contexto histórico, social, político e econômico. Contudo, apesar de na QI4 todos os professores mencionarem a importância do ensino da História da Ciência, quando indagados sobre um episódio dessa história no QI7 os mesmos não tinham tal conhecimento. Ou ainda na QI8 na qual a maioria dos professores apenas indicou os principais temas que abordam. Ao verificar em apenas uma resposta a inferência dos aspectos históricos, sendo que as demais apenas assinalam de forma pontual os conteúdos que trabalham referente aos avanços científicos e as tecnologias genéticas, pode-se considerar a falta de uma abordagem contextual do conhecimento científico.
	QI8: Em suas aulas você aborda os avanços científicos e as novas tecnologias genéticas? Se sim, cite exemplos de quais e como abordar?	Abordagem Pontual: 4. Abordagem Contextual: 1. Sujeitos que não responderam: 1. Respostas não categorizadas: 10.	

Quadro 10: Síntese das principais percepções dos professores, verificadas nas discussões durante o curso.

Discussões durante o curso	Questão	Respostas	Principais conclusões
Eixo: Percepção sobre a Ciência	Várias questões discutidas ao longo do curso	Vários momentos de reflexão dos professores.	Na maioria das reflexões os professores chegam à percepção sobre a ciência como construção humana, social, dependente do contexto histórico e ideológico.
Eixo: Relação entre Ciência e Ideologia	Várias questões discutidas ao longo do curso	Vários momentos de reflexão dos professores.	De maneira geral, reconhecem, principalmente, a presença de ideologias negativas no desenvolvimento do conhecimento científico.
Eixo: História da Ciência e Ensino	Várias questões discutidas ao longo do curso	Vários momentos de reflexão dos professores.	Passam a refletir sobre os problemas de uma abordagem pontual no ensino de ciências e as vantagens da abordagem contextual e histórica da ciência.

Quadro 11: Síntese das principais percepções dos professores, verificadas no questionário final.

Questionário Final	Questão	Respostas	Principais conclusões
Eixo: Percepção sobre a Ciência	QF1: Muitas vezes encontra-se na divulgação científica à presença de mitos que levam a concepções ingênuas acerca da ciência. Cite algumas dessas concepções de seu conhecimento?	Os professores reconhecem os problemas e as desvantagens a respeito de tratar a ciência de forma determinista, pronta e acabada, como se a compreensão de como ocorre os fenômenos naturais estivesse pronta e os pesquisadores apenas descobririam tal conhecimento.	Se comparado aos dados das percepções dos professores expressas nas respostas ao questionário inicial, percebe-se a construção do conhecimento, afinal, no questionário inicial, as respostas estavam praticamente na mesma percentagem quanto à percepção Empírico-indutivista da Ciência e à percepção de Ciência como construção social. Ao longo do curso, e nas respostas dos professores ao questionário final, verificou-se a prevalência da percepção de ciência como construção social.
	QF2: A ideologia cientificista pretende que as teorias científicas sejam construções conceituais que representem com fidelidade o mundo real, que contenham imagens dessa realidade que sejam "verdadeiras", evidentes, impessoais, passíveis de serem submetidas a testes experimentais e aceitas pela comunidade científica como provadas em sua veracidade (KÖCHE, 1997). Você concorda com essa afirmação, justifique.	Ciência Empírico-indutivista: 2. Ciência como construção social: 10. Sujeitos que não responderam: 1. Respostas não categorizadas: 3.	
Eixo: Relação entre Ciência e Ideologia	QF3: Ao estudar o *Boletim de Eugenia* brasileiro você considera que a eugenia foi fundamentada em bases científicas? Se sim, exemplifique.	De maneira geral os professores conseguem perceber a utilização do discurso científico para justificar uma ideologia social.	Ao analisar, de forma sintética, as três questões inferidas para verificar as percepções dos professores sobre as relações entre ciência e ideologia, observou-se a compreensão da presença de ideologias negativas no desenvolvimento do conhecimento científico, refletindo, dessa forma, que a ciência nem sempre é utilizada para o bem estar de toda a sociedade, mas, também, pode servir para justificar as ideologias de um grupo.

	QF4: Quais as relações ideológicas e biológicas da época representadas no movimento ficaram evidentes para você no *Boletim de Eugenia*?	Positiva: 0. Negativa: 11. Sujeitos que não responderam: 2. Respostas não categorizadas: 3.	
	QF8: Os avanços da genética e a possibilidade de intervir diretamente no material genético dos seres humanos levam a discussão sobre as consequências éticas dessas novas tecnologias, trazendo em seu bojo uma preocupação sobre uma nova ascensão de ideias eugênicas (GUERRA, 2006). Você acredita realmente que estamos vivenciando formas mais sutis de discursos eugênicos, e em que difere do passado eugênico racial?	Positiva: 1. Negativa: 11. Sujeitos que não responderam: 1. Respostas não categorizadas: 3.	
Eixo: História da Ciência e Ensino	QF5: Em sua opinião, após o curso de capacitação, quais os desafios e possibilidades de trabalhar o movimento eugênico no ensino de ciências e biologia?	Foi consenso entre as respostas dos professores a percepção da importância de abordar o Ensino de Ciências contextualizado historicamente.	Se comparado aos dados do questionário inicial, verificou-se o avanço nas percepções dos professores no eixo História da Ciência e Ensino. Sendo que, no questionário inicial, as respostas dos professores se mostraram com algumas controvérsias ao afirmarem a importância da

	QF9: O desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico associado à genética tem trazido contribuições para as mais diversas áreas do conhecimento, entretanto, é imprescindível que no âmbito acadêmico e escolar, professores e pesquisadores busquem alternativas para que esses conhecimentos não sejam ensinados de forma superficial, o que poderia permitir a vinculação com discursos discriminatórios e racistas, muitas vezes, presentes nos meios de divulgação científica. Qual seria sua proposta para essa prática?	Para essa questão o consenso entre os professores referiu-se a abordagem contextual da ciência.	abordagem da História da Ciência no ensino, mas não responderem a forma como pode ser feita essa abordagem. Já durante as discussões do curso e no questionário final os professores apontaram, de maneira geral em suas respostas, a percepção da importância de abordar a História da Ciência de forma contextualizada com os conteúdos proporcionando aos alunos uma visão geral da ciência em seu contexto histórico, social, político e econômico.

As principais conclusões que podem ser inferidas a partir da análise dos dados da pesquisa realizada com professores em formação continuada situam-se na construção do conhecimento sobre a ciência, ao constatar que as atividades do módulo didático possibilitaram a ampliação da visão de ciência como construção social pelos professores; sobre as relações entre ciência e ideologia, ao refletir sobre os aspectos ideológicos vinculados à ciência; e sobre a História da Ciência e ensino, ao proporcionar a percepção da importância de abordar a História da Ciência de forma contextualizada com os conteúdos, possibilitando o ensino de uma visão geral da ciência em seu contexto histórico, social, político e econômico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O atual contexto do desenvolvimento científico e tecnológico e seus impactos na sociedade impõem novas necessidades ao Ensino de Ciências com relação à educação para a cidadania, perpassando o conhecimento sobre a natureza da ciência e o entendimento do conhecimento científico como humanamente construído e historicamente situado. Nessa perspectiva, torna-se evidente a relevância da dimensão histórica na formação de professores de ciências (CARVALHO; GIL PÉREZ, 2009; MARANDINO, 2003; MATTHEWS; 2002), visando tanto a uma compreensão mais contextualizada dos diversos aspectos que envolvem o processo de ensino-aprendizagem do conhecimento científico, quanto a uma intervenção mais qualificada em sala de aula, sendo que a percepção de ciência dos professores influencia, substancialmente, na sua prática pedagógica (MARTINS, 1998a).

Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo geral investigar e trabalhar com um episódio da História da Ciência: a Eugenia, em um curso de formação continuada para professores, buscando verificar suas concepções sobre as relações entre ciência e ideologia. Para isso, foram propostos os seguintes objetivos específicos: 1) Analisar os exemplares do *Boletim de Eugenia* brasileiro de 1929, verificando as interfaces da biologia e o movimento eugênico e como o discurso científico (teorias biológicas) foi utilizado para justificar a ideologia do movimento eugênico; 2) Analisar o desenvolvimento de um módulo didático sobre eugenia em um curso de formação continuada de professores da rede estadual do Paraná; 3) Investigar se e como professores em formação continuada percebem a ciência e o conhecimento científico permeado por ideologias ao longo da participação de um módulo didático sobre eugenia.

Ao buscar realizar esses objetivos, procurou-se, na fundamentação teórica apresentada nos capítulos um e dois, abordar aspectos atuais sobre a formação de professores e a necessidade, nesse contexto, da compreensão sobre as relações entre ciência e ideologia, tratando ainda das indicações da tendência da abordagem histórica da ciência. Com referência à importância da História da Ciência no ensino, contextualizou-se, no capítulo dois, o movimento eugênico em sua conjuntura mundial e no Brasil, trazendo, ainda, a aproximação desse movimento histórico com o atual desenvolvimento científico das tecnologias genéticas.

Para compreender os impasses e a repercussão do movimento eugênico no Brasil foram analisados, como fonte primária, os exemplares publicados no *Boletim de Eugenia* de 1929, sendo a análise apresentada no capítulo quatro dessa dissertação. As publicações de diversos membros da sociedade, acordando com os ideais da Eugenia, demonstram que o movimento eugênico foi muito influente no Brasil na primeira metade do século XX. A análise do Boletim se pautou na descrição e discussão dos aspectos biológicos, como a presença das ideias a respeito do fenômeno da herança, que subsidiaram os discursos ideológicos dos autores.

Quanto às teorias e ideias biológicas que foram utilizadas para subsidiar o movimento eugênico da época, evidenciou-se que a eugenia era tratada como ciência pelos intelectuais da época e que era, demasiadamente, inspirada nas teorias biológicas, principalmente, com relação à hereditariedade como, por exemplo, a herança dos caracteres adquiridos, seleção natural e leis mendelianas. Constata-se que, diversas vezes, pode-se perceber na leitura dos artigos do Boletim citações sobre os trabalhos de Galton, Lamarck e Darwin, subsidiando o discurso dos autores brasileiros quanto às suas ideias eugênicas.

Após investigar sobre o movimento eugênico no contexto mundial e sua repercussão no Brasil, buscou-se analisar a proposta de um curso de formação continuada sobre a relevância do uso da História da Ciência e as percepções dos docentes sobre as relações entre ciência e ideologia. A análise do curso foi apresentada no capítulo cinco, o qual foi dividido em quatro subcapítulos que apresentam a análise separada dos instrumentos de coleta de dados, os quais foram: questionário inicial, discussões suscitadas durante o curso e questionário final, sendo o outro subcapítulo uma síntese que buscou comparar os resultados sobre as percepções dos professores sobre a Ciência, as relações entre Ciência e Ideologia e a História da Ciência e Ensino.

Quanto às percepções dos professores sobre a Ciência, apresentadas nas respostas ao questionário inicial, observou-se a presença de duas visões: a Ciência Empírico-indutivista e a Ciência como construção social, basicamente no mesmo percentual. Uma justificativa para esse resultado seria a grande divulgação do método científico até a década de 1990, o que pode ter influenciado a formação dos professores que apresentaram a percepção Empírico-indutivista e, assim, não

superaram, totalmente, essa visão tradicional de ciência. Quanto aos professores que demonstraram a percepção de Ciências como construção social, esta pode ter influência das indicações das Diretrizes Curriculares da Educação Básica (PARANÁ, 2008), que defende essa visão.

Esses dados corroborariam, dessa forma, a afirmação de Scheid (2006, p. 132):

> A concepção de Ciência que os professores têm depende, em boa medida, do que lhes foi ou é oferecido nos cursos de formação e é reforçada pelos materiais didáticos que eles utilizam. Se a natureza do conhecimento científico não for questionada, o que se irá ensinar é uma ideologia da Ciência que reforça e dogmatiza métodos e técnicas, dando à Ciência um perfil inadequado, que dificulta o acesso à informação necessária para embasar decisões conscientes e autônomas, características da cidadania que se deseja para todos.

Para confrontar as percepções dos professores que ainda apresentam a visão de Ciência Empírico-indutivista e ampliar a visão contextual dos demais, foram propostos, ao longo do curso, diversos momentos de reflexão sobre o desenvolvimento do conhecimento científico e suas peculiaridades, questionando, principalmente, o caráter neutro e verdadeiro conferido a ciência. Pode-se deduzir, frente aos resultados obtidos, que os professores tiveram, nesse quesito, uma construção do conhecimento, pois, ao longo do curso e nas respostas dos professores ao questionário final, verifica-se a prevalência da percepção de ciência como construção social, ou seja, a maioria passa a perceber a ciência como construção humana, social, dependente do contexto histórico e ideológico.

Para exemplificar a importância da História da Ciência no ensino e a necessidade da compreensão das relações entre ciência e ideologia para professores em formação continuada, foi realizado um curso teórico com a inserção de reflexões sobre a prática com o tema Eugenia, que é um episódio da História da Ciência. As reflexões teóricas e práticas foram consideradas, pelos professores, como bastantes relevantes. O que corrobora com a afirmação de Göttems (2003) de que a formação continuada para professores exerce uma importância significativa em relação ao desenvolvimento da prática pedagógica. Porém, não basta que se tenha conhecimento de metodologias que podem ser aplicadas em sala de aula ou de conteúdos específicos, sem ao menos relacioná-las à teoria que fundamenta todo

o trabalho educativo. A interação entre teoria e prática possibilita compreender e relacionar aspectos da atuação docente em sala de aula, ou seja, concretiza a intencionalidade formativa. A autora aponta, ainda, que a reflexão, no processo de formação continuada, permite ao professor vivenciar diferentes metodologias, ampliando seus conhecimentos teóricos e práticos e integrando as necessidades da escola.

A contribuição do curso para a construção de conhecimento, por parte dos professores, foi também observada quanto às suas percepções sobre as relações entre ciência e ideologia. Ao refletir-se sobre esse tema, verificou-se que os professores tiveram bastante dificuldade para exemplificar as relações. Tanto que, no questionário inicial, a maioria dos sujeitos apenas citou exemplos da História da Ciência, mas não os relacionou aos aspectos ideológicos vinculados aos mesmos. Contudo, no decorrer do curso, observou-se que, de maneira geral, os professores reconhecem, principalmente, a presença de ideologias negativas no desenvolvimento do conhecimento científico. Também, ao analisar de forma sintética as três questões inferidas no questionário final para verificar as percepções dos professores sobre as relações entre ciência e ideologia, observa-se a compreensão da presença de ideologias negativas no desenvolvimento do conhecimento científico, refletindo, dessa forma, que a ciência nem sempre é utilizada para o bem estar de toda a sociedade, mas, também, que ela pode servir para justificar as ideologias de um determinado grupo da sociedade.

No outro eixo de análise, quanto às percepções dos professores sobre a História da Ciência e ensino, também se observou, substancialmente, o avanço do conhecimento com relação a esse tema, já que, no questionário inicial, as respostas concordavam, sim, com a importância da abordagem da História da Ciência no ensino, no entanto, os professores fizeram pouca inferência de como abordar os aspectos históricos do conhecimento científico, não havendo, dessa forma, a percepção da História da Ciência como uma estratégia didática. Contudo, observa-se que, durante as discussões do curso e nas respostas ao questionário final, os professores apontam em suas respostas, de maneira geral, a percepção da importância de abordar a História da Ciência de forma contextualizada aos conteúdos escolares, proporcionando aos alunos uma visão geral da ciência em seu contexto histórico, social, político e econômico, permeado pelas ideologias das

instituições sociais. Abrangem, ainda, as possibilidades de trabalhar com o episódio da Eugenia de forma interdisciplinar e explanam sobre a relevância teórica e prática do tema.

Desse contexto, pode-se concluir nesse trabalho, a partir das análises dos dados, que os professores condescenderam com a importância do ensino da História da Ciência, algumas justificativas para isso referem-se à importância de tratar a ciência de forma contextualizada, demonstrando que ela é uma produção humana que sofre influências ideológicas dos demais setores sociais. Tendo em vista que ser professor é desempenhar seu trabalho num processo dinâmico e permanente, munindo-se, continuamente, de novos conhecimentos, competências e habilidades importantes não só para exercer melhor o seu papel em sala de aula, como também, para exercer de forma mais consciente e crítica a sua cidadania (GÖTTEMS, 2003), convém propor essa discussão na formação de professores, especificamente para professores de ciências, tomando um posicionamento crítico e fornecendo subsídios para um ensino do conhecimento científico contextualizado, histórico e socialmente, desmistificando a ideia da ciência como neutra e linear.

REFERÊNCIAS

A RECÉM-CRIADA Comissão de Ética em Genética Clínica e Molecular do CFM: principais objetivos e estratégias de atuação. **Bioética**, Brasília, DF, v. 8, n. 1, p. 167-168, 2000.

ABIB, M. L. V. S. A contribuição da prática de ensino na formação inicial de professores de Física. In: ROSA, D. E. G.; SOUZA, V. C. (Org.). **Didática e práticas de ensino:** interfaces com diferentes saberes e lugares formativos. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 188-204.

ALARCÃO, I. Um olhar reflexivo sobre a supervisão. In: ACTAS DO I CONGRESSO NACIONAL DE SUPERVISÃO E FORMAÇÃO, 1., 1999, Aveiro. **Anais**/Universidade de Aveiro, 1999. p. 256-266.

ALMEIDA, M. I. Ensino com pesquisa na licenciatura como base da formação docente. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 14., 2008, Porto Alegre. **Anais**/Porto Alegre: EDIPURS, 2008. p. 473-487.

ALVARENGA, G. M.; ENS, R. T.; ANDRÉ, M. D. A. A pesquisa sobre formação de professores no Paraná – 2002. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL - ANPED SUL, 5., 2003, Curitiba. **Anais**/Curitiba: Champagnat, 2003.

ANDRADE, G. Concepcionismo inconsciente e mortalidade infantil. **Boletim de Eugenia**, Rio de Janeiro, ano I, n. 12, p. 7, dez. 1929.

ANDRIOLI, A. I. O Científico e o Ideológico. **Revista Espaço Acadêmico,** Maringá, n. 29, out. 2003.

BASTOS, F. História da ciência e pesquisa em ensino de ciências: breves considerações. In: NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998. p. 43-52.

BASTOS, F. Formação de professores de biologia. In: CALDEIRA, A. M. A.; ARAUJO, E. S. N. N. (Org.). **Introdução à didática da Biologia**. São Paulo: Escrituras, 2009. p. 58-70.

BASTOS, F.; NARDI, R. Debates recentes sobre formação de professores: considerações sobre contribuições da pesquisa acadêmica. In. BASTOS, F.; NARDI, R. (Org.). **Formação de professores e práticas pedagógicas no ensino de Ciências:** contribuições da pesquisa na área. São Paulo: Escrituras, 2008. p. 13-31.

BATISTETI, C. B.; ARAÚJO, E. S. N. N.; CALUZI, J. J. Algumas interpretações historiográficas sobre a natureza química do princípio transformante no ensino. In: A. M. A. CALDEIRA (org.). **Ensino de Ciências e Matemática, II**: temas sobre a formação de conceitos. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. p. 53-73.

BIZZO, N. M. V. História da Ciência e ensino: onde terminam os paralelos possíveis? **Em Aberto,** Brasília, DF, ano 11, n. 55, p. 28-35, jul./set, 1992.

BIZZO, N. M. V. O paradoxo social-eugênico, genes e ética. **Revista USP**, São Paulo, n. 24, p. 28-37, 1994/95.

BIZZO, N. M. V. Eugenia: quando a biologia faz falta ao cidadão. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 92, p. 38-52, fev. 1995.

BLACK, E. **A guerra contra os fracos**. São Paulo: A Girafa Ltda., 2003.

BRAGAGLIA, M.; OLIVEIRA, C. C.; SCAVONI, M. L.; SPEROTTO, N. A prática como instância imprescindível da formação. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 5,. 2004, Paraná. **Anais/**PUC/PR, 2004. p. 1-15.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio** (PCNEM). Brasília: MEC/SEF, 2000.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação (2002). **Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002.** p. 1-7, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_02.pdf>. Acesso em 29 set. 2011.

BRAZ, M. Conhecimento das Informações Genéticas: benefícios e riscos individuais. In: EMERICK**,** M. C.; MONTENEGRO, K. B. M.; DEGRAVE, W. (Org.). **Novas tecnologias na genética humana**: avanços e impactos para a saúde. Rio de Janeiro: [GESTEC-Nit], 2007. p. 183-188.

BRUZZO, C. Filmes e escola: isto combina. **Ciência & Ensino**, Campinas, n. 6, p. 03-06, 1999.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CALDEIRA, A. M. A. Didática e epistemologia da Biologia. In: CALDEIRA, A. M. A.; ARAÚJO, E. S. N. N. (Org.). **Introdução à didática da Biologia**. São Paulo: Escrituras, 2009. p. 73-86.

CANDAU, V. M. F. Formação Continuada de Professores: tendências atuais. In: REALI, A. M. R.; MIZUKAMI, M. G. N. (Org.). **Formação de professores**: tendências atuais. São Carlos: EDUFSCar, 1996. p. 139-152.

CARRASCOSA, J. Análise da formação continuada e permanente de professores de Ciências Ibero-americanos. In: MENEZES, L. C. (Org.). **Formação continuada de professores de Ciências – no âmbito ibero-americano**. Campinas: Autores Associados, 1996. p. 7-44.

CARVALHO, A. M. P. A Pesquisa em Sala de Aula e a Formação de Professores. In: NARDI, R. (Org.). **A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil**: alguns recortes. São Paulo: Escrituras, 2007. p. 193-218.

CARVALHO, A. M. P; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências:** tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 2001.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de ciências**. 9.ed. São Paulo: Cortez, 2009.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, I. N.; NUNES-NETO, N. F.; EL-HANI, C. N. Como selecionar conteúdos de biologia para o ensino médio? **Revista de Educação, Ciências e Matemática.** v. 1 n. 1, p. 67-100, ago/dez. 2011.

CASTAÑEDA, L. A. "Apontamentos historiográficos sobre a fundamentação biológica da eugenia". **Episteme**, Porto Alegre, v. 3. n. 5, p. 23-48, 1998.

CASTAÑEDA, L. A. Eugenia e casamento. **História, Ciências e Saúde, Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 901-930, set/dez. 2003.

CORTELLA, M. S. **A Escola e o Conhecimento**: fundamentos epistemológicos e políticos. São Paulo: Cortez, 1998.

CRUZ, R. N. História e historiografia da Ciência: considerações para pesquisa histórica em análise do comportamento. **Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva**, São Paulo, n. 2, p. 161-178, 2006.

DARWIN, C. **A origem das espécies e a seleção natural.** Trad. Eduardo Nunes Fonseca. Hemus/Novo Século, Curitiba-PR, 2000.

DECROLY, O. A seleção dos bem-dotados. **Boletim de Eugenia**, Rio de Janeiro, ano I, n. 10, p. 1-2, out. 1929.

DEL CONT, V. D. **A ciência do melhoramento das especificidades genéticas humanas**. 2007. 370f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Campinas, São Paulo, 2007.

DEL CONT, V. D. Francis Galton: eugenia e hereditariedade. **Scientia e Studia**. São Paulo, v. 6, n. 2, p. 201-18, 2008.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI. J. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

DIWAN, P. **Raça Pura. Uma história da eugenia no Brasil e no mundo**. São Paulo: Contexto, 2007.

DUMAS, F. A eugenia em cena: dois estudos sobre a questão. **História, Ciências e Saúde, Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p. 181-182. 1996.

FARDILHA, M.; SILVA, O. C.; SILVA, E. C. A importância do mecanismo de *splicing* alternativo para a identificação de novos alvos terapêuticos. **Acta Urológica**, v. 25, n. 1, p. 39-47, 2008.

FERREIRA, N. S. C. Gestão democrática da educação: ressignificando conceitos e possibilidades. In: FERREIRA, N. S. C.; AGUIAR M. A. S. (Org.). **Gestão da educação:** impasses, perspectivas e compromissos. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2001.

FERREIRA, N. S. C. Formação continuada e gestão da educação no contexto da "cultura globalizada". In: FERREIRA, N. S. C. (Org.). **Formação continuada e gestão da educação**. São Paulo: Cortez, 2003.

FERREIRA, P. F. M.; 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, p. 1-13. 2004.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FOUREZ, G. **A construção das ciências:** introdução à filosofia e à ética das ciências. São Paulo: Fundunesp, 1995.

FREIRE-MAIA, N. **A ciência por dentro**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

FUSINATO, P. A. O estágio supervisionado e a formação do professor de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5,. 2005, Bauru. **Anais/**Bauru: São Paulo, 2005. p. 490-501.

GALTON, F. **Hereditary Genius**. London: MACMILLAN CO, 1892. Disponível em http://galton.org. Acesso em 14 de jul. 2011.

GARCÍA, C.M. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992. p. 51-76.

GATTÁS, G. J. F. SEGRE, M.; WÜNSCH FILHO, V. Genética, biologia molecular e ética: as relações trabalho e saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**. v. 1, n. 7, 2002.

GATTI, B. A. A formação de docentes: o confronto necessário - professor x academia. **Educação Brasileira**, v. 14, jan./jul., 1992.

GATTI, B. A. **Formação de professores e carreira.** Campinas: Autores Associados, 2000.

GATTI, S. R. T.; SILVA, D. e NARDI, R. História da Ciência no ensino de Física: algumas relações entre as concepções e as práticas de futuros professores. In. BASTOS, F.; NARDI, R. (Org.). **Formação de professores e práticas pedagógicas no ensino de Ciências:** contribuições da pesquisa na área. São Paulo: Escrituras, 2008. p. 103-130.

GIL-PÉREZ, D.; I. F. MONTORO; J. C. ALIS; A. CACHAPUZ E J. PRAIA. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Revista Ciência & Educação**. v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais**: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 1997.

GÖTTEMS, K. F. R. **Formação continuada dos professores das séries iniciais do ensino fundamental na Rede Municipal de Ensino de Curitiba.** 2003. 117 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2003.

GOULART, S. M. História da Ciência: elo da dimensão transdisciplinar no processo de formação de professores de ciências. In: LIBANEO, J. C; SANTOS, A. (Org.). **Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade**. Campinas, SP: Alínea, 2005.

GOVAERTS. A. Conferências escolares sobre eugenia. **Boletim de Eugenia,** Rio de Janeiro, ano I, n. 1, p. 4, jan. 1929.

GOVAERTS. A. Segunda Lição de Eugenia. **Boletim de Eugenia**, Rio de Janeiro, ano I, n. 3, p. 3-4, mar. 1929.

GUARESCHI, P. **Psicologia social crítica***:* como prática de libertação*.* Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 74-81, 2004.

GUERRA, A. Do holocausto nazista à nova eugenia no século XXI. **Ciência e Cultura**. v. 58, n.1, 2006.

HODSON, D. Philosophy of science and science education. In: M. R. Matthews. **History, Philosophy and Science teaching**: selected readings (p. 19-32). Toronto/New York: OISE/Teachers College, 1991.

HUERTA, L. Os fundamentos scientificos da eugenia. **Boletim de Eugenia**, Rio de Janeiro, ano I, n. 8, p. 1-3, ago. 1929.

JUSTINA, L. A. D.; FERRAZ, D. F.; BARROS, J. H. S.; POLINARSKI, C. A.; AMARAL, A. Q.; OLIVEIRA, F. M.; HOLDEFER, M. L.; SILVA, P. S.; PALMA, D.; REIS, C. F. Formação inicial de professores de ciências biológicas: uma experiência com o método de projetos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5,. 2005, Bauru. **Anais/**Bauru: São Paulo, 2005. p. 490-501.

JUSTINA, L. A. D.; FERRARI, N. **A ciência da hereditariedade:** enfoque histórico, epistemológico e pedagógico. Cascavel: Edunioeste, 2010.

KEHL, R. O Nosso Boletim. **Boletim de Eugenia**, Rio de Janeiro, ano I, n. 1, p. 1-2, jan. 1929a.

KEHL, R. Instituto brasileiro de Eugenia. **Boletim de Eugenia**, Rio de Janeiro, ano I, n. 2, p. 1, fev. 1929b.

KEHL, R. Herança e Crime. **Boletim de Eugenia**, Rio de Janeiro, ano I, n. 5, p. 3, maio. 1929c.

KEHL, R. O ensino de biologia para os homens políticos. **Boletim de Eugenia**, Rio de Janeiro, ano I, n. 6-7, p. 4, jun/jul. 1929d.

KEHL, R. A hereditariedade e intelligencia. **Boletim de Eugenia**, Rio de Janeiro, ano I, n. 6-7, p. 8, jun/jul. 1929e.

KEHL, R. Eugenia e Eugenismo. **Boletim de Eugenia**, Rio de Janeiro, ano I, n. 8, p. 1, ago. 1929f.

KEHL, R. Talvez, - Quem sabe? **Boletim de Eugenia**, Rio de Janeiro, ano I, n. 10, p. 3-4, out. 1929g.

KEHL, R. Cursos de Eugenia. **Boletim de Eugenia**, Rio de Janeiro, ano I, n. 11, p. 1-2, nov. 1929h.

KEHL, R. Esterilização para Aperfeiçoamento humano. **Boletim de Eugenia**, Rio de Janeiro, ano I, n. 12, p. 4-5, dez. 1929i.

KELLER, E. F. **The century of the gene**. Cambridge - MA: Harvard University Press, 2000.

KELLER, E. F. The century beyond the gene. **J. Biosci**. v. 30, n. 1, February. 2005.

KIRCHHEIM, P. D.; JUSTINA, L. A. D. A história da ciência como uma ferramenta para o aprendizado de biologia no ensino médio. In: FERRAZ, D. F.; MEGLHIORATTI, A. A.; JUSTINA, L. A. D.; POLINARSKI, C. A. (Org.). **As ciências biológicas em diferentes contextos**. Cascavel: Edunioeste, 2010. p. 27-50.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos da metodologia científica**: teoria da ciência e prática da pesquisa. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 3.ed. São Paulo: Harbra, 1996.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**. v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** 4.ed. rev. e ampl. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

LEDERMAN, N. G. Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. **Journal of Research in Science Teaching**. New York, v. 29, n. 4, p. 331-359, 1992.

LEWONTIN, R. C. **Biologia como ideologia**: a doutrina do DNA. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2000.

LONGUINI, M.D.; NARDI, R. A prática reflexiva na formação inicial de professores de Física: análise de uma experiência. In: NARDI, R.; BASTOS, F; DINIZ, R. E. S. (Org.). **Pesquisas em ensino de Ciências:** contribuições para a formação de professores. v. 5, São Paulo: Escrituras, 2004.

LUISI, P. Educação sexual. **Boletim de Eugenia**, Rio de Janeiro, ano II, n. 24, p. 3-5, dez. 1930.

MACHADO, C. A. Filmes de ficção científica como mediadores de conceitos relativos ao meio ambiente. **Ciência & Educação**. v. 14, n. 2, p. 283-294, 2008.

MAI, L. D. **Análise da produção do conhecimento em Eugenia na Revista Brasileira de Enfermagem REBEn 1932 a 2002.** 2004. 194 f. Tese (Doutorado) – Escola de enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2004.

MAI, L. D.; ANGERAMI, E. L. A inserção do termo eugenia na revista brasileira de Enfermagem – REBEN, 1932 a 2002. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 5, p. 85-91, 2006a.

MAI, L. D.; ANGERAMI, E. L. Eugenia negativa e positiva: significados e contradições. **Revista Latino-americana Enfermagem**, v. 14, n. 2, p. 251-258, 2006b.

MAI, L. D.; BOARINI, M. L. Estudo sobre forças educativas eugênicas no Brasil, nas primeiras décadas do século XX. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 1, n. 1, 2002.

MALACARNE, V. **Os professores de Química, Física e Biologia da região oeste do Paraná: formação e atuação**. 261 f. Tese (doutorado) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MARANDINO, M. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: Questões atuais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 20, n. 2, p. 168-193, ago. 2003.

MARQUES, V. R. B. **A medicalização da raça**: médicos, educadores e discurso eugênico. Campinas: Editora da Unicamp, 1994.

MARTINS, L. A. P. Thomas Hunt Morgan e a teoria cromossômica da herança: de crítico a defensor. **Episteme**, Porto Alegre, v. 3, n. 6, p. 100-126, 1998a.

MARTINS, L. A. P. A história da ciência e o ensino da biologia. **Jornal Semestral do GEPCE- Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciências e Ensino FE - Unicamp,** n.5, p. 18-21, 1998b.

MARTINS, L. A. P. Hugo de Vries y evolución: la teoría de la mutación. In: GARCÍA, P; MENNA, S. H; RODRÍGUEZ, V. (Orgs.). **Epistemología e Historia de la Ciencia**. 6. Córdoba: 2000. p. 259-266. Disponível em: <http://ghtc.ifi.unicamp.br/pdf/lacpm-16.pdf>. Acesso em: 7 de jul. 2011.

MARTINS, L. A. P. História da Ciência: objetos, métodos e problemas. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 3. p. 305-17, 2005.

MARTINS, R. A. Sobre o papel da história da ciência no ensino. **Sociedade Brasileira de História da Ciência**, v. 1, n. 9, p. 3-5, ago. 1990.

MARTINS, R. A. Como pesquisar sobre história da biologia: alguns pontos importantes. **Boletim de História e Filosofia da Biologia 2** (4): 4-9, dez. 2008. Versão *online* disponível em: <http://www.abfhib.org/Boletim/ Boletim-HFB-02-n4-Dez-2008.pdf >. Acesso em 11 jan. 2013.

MATTAR, S. M. **A contribuição da sociologia na formação do pedagogo crítico**. 2002. 97 f. Dissertação de Mestrado em Educação. PUC/PR, Curitiba, 2002.

MATTHEWS, M. R. Historia, filosofía y enseñanza de las ciencias: La aproximación actual*.* **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 2, p. 255-277, 1994.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: A atual tendência de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MAYR, E. **Desenvolvimento do pensamento biológico:** diversidade, evolução e herança. Tradução Ivo Martinazzo. Brasília: Ed. UNB, 1998.

MEDEIROS, A. **Teachers of physics understanding of the nature of science with particular reference to the development of ideas of force and motion**. Tese (Doutorado) – Leeds: University of Leeds, 1992.

MEDEIROS, A.; FILHO, S. B. A natureza da ciência e a instrumentação para o ensino da física. **Ciência & Educação***,* v. 6, n. 2, p. 107-117, 2000.

MEGLHIORATTI, F. A. **História da construção do conceito de evolução biológica:** possibilidades de uma percepção dinâmica da ciência pelos professores de Biologia. 2004. 272 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2004.

MEGLHIORATTI, F. A.; ANDRADE, M. A. B. S.; CALDEIRA, A. M. A. Ensino de biologia: a necessária compreensão entre biologia e ideologia. In: FERRAZ, D. F.; MEGLHIORATTI, A. A.; JUSTINA, L. A. D.; POLINARSKI, C. A. (Org.). **As ciências biológicas em diferentes contextos**. Cascavel: Edunioeste, 2010. p. 9-26

MEGLHIORATTI, F. A.; BORTOLOZZI, J.; CALDEIRA, A. M. A. A construção da ciência e o ensino de ciências. **Revista científica eletrônica de pedagogia** – 5ed. – jan 2005.

MENEGAT, C. Os pensadores que influenciaram a política de eugenia do nazismo. **A Margem – Estudos. Revista Eletrônica de Ciências Humanas, Letras e Artes**. Uberlândia - MG, ano 1, n. 2, p. 66-73, jul./dez. 2008.

MENEZES, L. C. Mais paixão no ensino de ciências. **Revista Escola**, 2003.

MENEZES, L. C. Características convergentes no ensino de ciências nos países Ibero-Americanos e na formação de seus professores. In: **Formação continuada de professores de ciências no contexto ibero-americano**/ Luis Carlos de Menezes (Org.). Campinas, SP: Autores associados; São Paulo: Nupes, 1996.

MIZUKAMI, M. G. N.; REALI, A. M. M. R.; REYES, C. R; MARTUCCI, E. M.; LIMA, E. F.; TANCREDI, R. M. S. P.; MELLO, R. R. **Escola e Aprendizagem na Docência***:* processos de investigação e formação. São Carlos: EDUFSCAR, 2002.

MIZUKAMI, M. G. N. **Formação de professores**: tendências atuais. São Carlos: UFSCAR, 2004.

MIZUKAMI, M. G. N. Formação continuada e complexidade da docência: o lugar da universidade. **In: XIV Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino** - ENDIPE**.** Anais**/** Porto Alegre: EDIPURS, p. 389-409, 2008. 1 CD.

MORAN, M. O. O Vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação***.* São Paulo: Moderna, 1995.

MOSSMANN, T. I. **A formação continuada de professores na contemporaneidade**: limites e possibilidades. 2005. 186 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2005.

MUCKERMANN, H. Fundamentos hereditarios e Eugenia. **Boletim de Eugenia**, Rio de Janeiro, ano I, n. 6-7, p. 5, jun-jul. 1929.

NALLI, M. Antropologia e racismo no discurso eugênico de Renato Kehl. **Teoria & Pesquisa**, jul/dez, p. 119 – 156. 2005.

NASCIMENTO, M. L. **O desencantamento do dom científico:** a prevalência da "metáfora do programa genético" no Projeto Genoma Humano e o contexto histórico-social da industrialização das biociências. 2003. 77 f. Dissertação (Mestrado). Universidade do Estado do Rio de Janeiro/Instituto de Medicina Social, Rio de Janeiro, fev. 2003.

NASCIMENTO, T. G.; ALVETTI, M. A. S. Temas científicos contemporâneos no ensino de biologia e física. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. 1, 2006.

NORTE, J. O Brasil e a raça. **Boletim de Eugenia**, Rio de Janeiro, ano I, n. 8, p. 4, ago.1929.

NÓVOA, A. **Vidas de Professores**. Porto: Porto, 1992.

NUNES, F. M. F.; FERREIRA, K. S.; SILVA, J. W. A.; BARBIERI, M. R.; COVAS, D. T. Genética no Ensino Médio: uma prática que se constrói. **Genética na Escola**, v. 1, n. 1, p. 19-24, 2006.

OLIVEIRA, M. B. A crise e o ensino de Ciência. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 19, n. 62, p. 01-17, 1998.

OLIVEIRA, T. H. G.; SANTOS, N. F.; BELTRAMINI, L. M. O DNA: Uma sinopse histórica. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, 2004. Disponível em: http://agata.ucg.br/formularios/site_docente/bio/marcio/pdf/01%20-%20O%20DNA%20-%20Uma%20Sinopse%20Hist%C3%B3rica.pdf. Acesso em: 14 jun. 2010.

ORLANDI, E. P. **A linguagem e seu funcionamento**: as formas do discurso. 4.ed. Campinas, SP. Pontes, 1996.

ORLANDI, E. P. **Análise de discurso**: princípios e procedimentos. Campinas, SP. Pontes, 2007.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Educação Física para os anos finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio**. Curitiba: SEED, 2008.

PÊCHEUX, M. **Semântica e discurso -** uma crítica à afirmação do óbvio. Campinas, Editora da Unicamp, 1995.

PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J. GALUCH, M.T.B. Aprendizagem e ensino: conhecimento de célula, estrutura e função do material genético apresentado por estudantes do 3° ano do ensino médio. **Arq. Apadec**, 8 (supl.):, 2004.

PEREIRA, L. V. **Seqüenciaram o genoma humano e agora?** São Paulo: Moderna, 2001.

PEREIRA, P. O. Utilização de filmes no ensino de ciências: "vida de inseto" como exemplo. In: JUSTINA, L. A. D.; FERRAZ, D. F. (Org.). **Conhecimentos biológicos e ensino de ciências e biologia**. Cascavel: Edunioeste, 2009. p. 37-53.

PIASSI, L. P.; PIETROCOLA, M. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de “encontrar erros em filmes”. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 525-540, set./dez. 2009.

PIETROCOLA, M.; FILHO, J. P. A.; PINHEIRO, T. F. Prática interdisciplinar na formação disciplinar de professores de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 131-152, 2003.

PINTO, N. B. Formação: concepções e implicações na profissão docente. **Revista Educação em Movimento**, Associação de Educação Católica do Paraná – AEC/PR, v. 1, n. 1, Janeiro / Abril, Curitiba: Champagnat, 2002.

PIMENTA, S. G. **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2000.

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In.: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Org.) **Professor Reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. 2. ed. São Paulo: Cortez, p. 17- 52, 2002.

POLIZELLO, A. Modelos microscópicos de herança no século XIX: a teoria das estirpes de Francis Galton. **Filosofia e História da Biologia**, v. 3, p. 41-54, 2008.

POLIZELLO, A. **Modelos microscópicos de herança no século XIX**: a teoria das estirpes de Francis Galton. 2009. 87 f. Dissertação (Mestrado) – Programa História da Ciência, PUC - SP. São Paulo, 2009.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A. E. D. GIL-PÉREZ, D. Problema, teoria e observação em ciência: Para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. **Revista Ciência & Educação**, v. 8, n. 1, p. 127–145, 2002.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 13, n. 2, 2007.

QUEIRÓS, W. P.; BATISTETI, C. B.; JUSTINA, L. A. I. Tendências das pesquisas em história e filosofia da ciência e ensino de ciências: o que o ENPEC e o EPEF nos revelam? In: VII ENPEC - ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais**/Florianópolis: UFSC, 2009.

REIS, P.; GALVÃO, C. Os professores de Ciências Naturais e a discussão de controvérsias sociocientíficas: dois casos distintos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 7, n. 3, p. 746-772, 2008.

RIBEIRO, J. Eugenia e casamento. **Boletim de Eugenia**, Rio de Janeiro, ano I, n. 6-7, p. 6, jun/jul. 1929.

ROCHA, S. **Eugenia no Brasil:** Análise do discurso “científico” no *Boletim de Eugenia*: 1929- 1933. 2010. 100 f. Tese (doutorado). Programa: História da Ciência, PUC – SP, São Paulo, 2010.

ROLAND, M. C. Convite aos pesquisadores para uma reflexão sobre suas práticas de pesquisa. In: VOGT, C. (Org.). **Cultura Científica Desafios**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Fapesp, 2006.

ROSA, A. **Quando a Eugenia se distancia do Saneamento**: as ideias de Renato Kehl e Octávio Domingues no Boletim de Eugenia (1929-1933). 2005. 126 f. Dissertação (Mestrado em História das Ciências da Saúde) – Casa de Oswaldo Cruz – FIOCRUZ, Rio de Janeiro: 2005.

ROSEMBERG, D. S. O processo de formação continuada de professores universitários: do instituído ao instituinte. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPEd, 23., 2000, Caxambu. **Anais eletrônicos**... Caxambu: ANPEd, 2000. Disponível em: <http://168.96.200.17/ar/libros/anped/0834T.PDF>. Acesso em: 23 mai. 2012.

SALZANO, F. M. O conceito de raça a partir da biologia e da sociologia. **Genética na Escola**, v. 02, n. 01, p. 1-2, 2007.

SAMPAIO, H. R. E I. BATISTA. A filosofia da ciência como um saber necessário para a teorização da prática docente. In: VI ENPEC - ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Anais**/ Florianópolis: UFSC, 2007.

SANMARTI, N. **Didáctica de las ciencias en La educación secundaria obligatoria.** 2ª ed. Madrid: Sintesis, 2002.

SANTOS, J. G.; FERREIRA, N. S. C. A (De) Formação continuada dos diretores escolares sob a concepção da qualidade total. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 5,. 2004, Paraná. **Anais**/PUC/PR, 2004.

SANTOS, V. C.; EL-HANI, C.N. Ideias sobre genes em livros didáticos de biologia do ensino médio, publicados no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências***,* v. 9, n. 1, 2009.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia –Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciência**, v. 2, n. 2, dez. 2002.

SCHEID, N. M. J. **A contribuição da história da biologia na formação inicial dos professores de ciências biológicas**. 2006. 181f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica - PPGECT – UFSC. Florianópolis. 2006.

SCHEID, N. M. J.; PERSICH, G. D. O.; KRAUSE, J. C. Concepção de natureza da ciência e a educação científica na formação inicial. In: VII ENPEC - ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais**/Florianópolis: UFSC, 2009.

SCHNEIDER, E. M. **O conceito de gene na visão de professores universitários e acadêmicos de ciências biológicas licenciatura.** 2010**.** 83 f. Trabalho monográfico. Cascavel: UNIOESTE, 2010.

SCHNEIDER, E. M.; JUSTINA, L. A. D.; MEGLHIORATTI, F. A*.* Eugenia no Brasil: quando um movimento ideológico se justifica por um discurso biológico. In: VIII ENPEC - ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011. Campinas. **Anais**/Campinas: Unicamp, 2011.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 77-91.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23.ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, M. A. de O. **A Formação Continuada**: um olhar diferenciado. 2002. 154 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Regional de Blumenau, 2002.

SILVA, F. C. L. **Universidade e extensão**: a pesquisa-ação em um centro universitário. 2008. 266p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção), UFSC. Florianópolis, 2008.

SILVA, C. P.; FIGUEIRÔA, S.F. M.; NEWERLA, V. B.; MENDES, M. I. P. Subsídios para o uso da história das ciências no ensino: exemplos extraídos das geociências. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 3, p. 497-517, 2008.

SNUSTAD, D. P.; SIMMONS, M. J. **Fundamentos de genética.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2001.

SOLHA, G. C. F.; SILVA, E. P. Onde está o lugar do conceito de gene. **Episteme**, Porto Alegre, v., n. 19, p. 45-68, 2004.

SOUZA, V. S. A eugenia no Brasil: ciência e pensamento social no movimento eugenista brasileiro do entre-guerras. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 23., 2005, Londrina. **Anais**/Londrina: ANPUH, 2005. CD-ROM.

SOUZA, V. S. A "Eugenia Negativa" nos Trópicos: A Política Biológica e a Construção da Nacionalidade na Trajetória de Renato Kehl (1928-1932). In: XII ENCONTRO REGIONAL DE HISTÓRIA, 7., 2006, Rio de Janeiro. **Anais**/Rio de Janeiro: ANPUH, 2006a.

SOUZA, V. S. **A Política Biológica como Projeto**: a "Eugenia Negativa" e a construção da nacionalidade na trajetória de Renato Kehl (1917-1932). 2006. 220 f. Dissertação (Mestrado em História das Ciências da Saúde) – Casa de Oswaldo Cruz – FIOCRUZ. Rio de Janeiro, 2006b.

STEFANO, W. **Octavio Domingues e a eugenia no Brasil**: uma perspectiva "mendeliana". 2001. 87f. Dissertação (Mestrado em História da Ciência). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2001.

STEFANO, W. Octavio Domingues: concepções sobre miscigenação no contexto eugênico. **Dossiê: Darwinismo e Filosofia Temas & Matizes**. n. 15 – 1º sem. p. 42-54, 2009.

STEFANO, W.; NEVES, M. Mestiçagem e eugenia: um estudo comparativo entre as concepções de Raimundo Nina Rodrigues e Octavio Domingues. **Filosofia e História da Biologia**, v. 2, p. 445-456, 2007.

STEPAN, N. L. "Eugenesia, genética y salud pública: el Movimiento Eugenésico Brasileño y Mundial". **Quipu**. v. 2, n. 3, p. 351-384, 1985.

STEPAN, N. L. **A hora da Eugenia**: raça, gênero e nação na América Latina. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2005.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

TERRAZAN, E. A.; GAMA, M. E. Condicionantes para a formação continuada de professores em escolas de educação básica. **Educação & Linguagem**. Ano 10. N. 15, p. 161-192, Jan-Jun. 2007.

TERRAZZAN, E. A.; SANTOS, M. E. G. Possibilidades de articulação entre formação inicial e formação continuada de professores na região de Santa Maria- RS. In: VI SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 2006, Santa Maria. **Anais/**Santa Maria: UFSM, 2006. 1 CD.

TOBALDINI, B. G.; CASTRO, L. P. V.; JUSTINA, L. A. D.; MEGLHIORATTI, F. A. Aspectos sobre a natureza da ciência apresentados por alunos e professores de licenciatura em ciências biológicas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias,** v. 10, n. 3, p. 457-480, 2011.

VIANNA, D. M.; CARVALHO, A. M. P. Formação permanente: a necessidade da interação entre a ciência dos cientistas e a ciência da sala de aula. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 6, n. 1, p. 31-42, 2000.

WAIZBORT, R.; SOLHA, G. C. Os genes interrompidos: o impacto dos introns sobre a definição de gene molecular clássico. **Revista da SBHC**, v. 5, n. 1, p. 63-84, 2007.

WEGNER, R. Renato Kehl, a eugenia alemã e a doença de Nietzsche. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 24., 2011, São Paulo. **Anais**/São Paulo: ANPUH, 2011. CD-ROM.

WHITTLE, M. R. Screening genético: Implicações e perspectivas. **Revista USP**. São Paulo, n. 24, p. 46-53, dez/fev. 1994/95.

XAVIER, M. C.; FREIRE A. S.; MORAES, M.O. A introdução dos conceitos de Biologia Molecular e Biotecnologia no Ensino de Genética no Nível Médio: há espaço para a nova Biologia? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5,. 2005, Bauru. **Anais**/Bauru: São Paulo, 2005.

APÊNDICES

Apêndice I

Módulo Didático

Pesquisador responsável: Fernanda Aparecida Meglhioratti
Pesquisador colaborador: Eduarda Maria Schneider
Horas de curso: 16 h

✓ **Título**
A importância da história da ciência no ensino: o movimento eugênico como exemplo
✓ **Objetivos**
Possibilitar subsídios para um ensino do conhecimento biológico contextualizado em sua conjuntura histórica e social, desmistificando a ideia da ciência como neutra e linear.
✓ **Conteúdo programático**
Atividades presenciais: 1. Questionário inicial sobre o conteúdo (1h). 2. Leitura e debate sobre a Reportagem: "Como fazer Super Bebês" (*Revista super interessante* – fev, 2012) (2h). 3. Discussão e debate dos artigos do *Boletim de Eugenia* (1929, 1931, 1931) (2h, 30min): · Renato Kehl. O Nosso Boletim. **Boletim de Eugenia**, jan, 1929. · Renato Kehl. O problema eugênico da população. **Boletim de Eugenia**, fev, 1929. · John Edgar. Eugenia e Patriotismo. **Boletim de Eugenia**, mar, 1929. · Sebastian Recasens. Eugenia e procreação. **Boletim de Eugenia**, abril, 1929. · Renato Kehl. Pelo aperfeiçoamento da nacionalidade. **Boletim de Eugenia**, mai, 1929.

- Luiz Jimenez de Asua. Aspecto jurídico da maternidade consciente. **Boletim de Eugenia**, jun, 1929.
- Renato Kehl. Eugenia e eugenismo. **Boletim de Eugenia**, ago, 1929.
- Luiz Huerta. Os fundamentos scientificos da eugenia. **Boletim de Eugenia**, ago, 1929.
- Renato Kehl. Educação e eugenia. **Boletim de Eugenia**, set, 1929.
- O. Decroly. A seleção dos bem-dotados. **Boletim de Eugenia**, out, 1929.
- Renato Kehl. Cursos de eugenia. **Boletim de Eugenia**, nov, 1929.
- Renato Kehl. Limitação da natalidade. **Boletim de Eugenia**, dez, 1929.
- Victor Delfino. O attestado Medico pré-nupcial. **Boletim de Eugenia**, dez, 1929.
- Renato Kehl. Esterilização para aperfeiçoamento humano. **Boletim de Eugenia**, dez, 1929.
- Octavio Domingues. Os programmas de ensino e a genética. **Boletim de Eugenia**, jan, 1930.
- Sylvia Serafim. Maternidade Consciente. **Boletim de Eugenia**, fev, 1930.
- W. Schraenen. A eugenia como sciencia e como ideal social. **Boletim de Eugenia**, mar, 1930.
- Renato Kehl. Crescei e multiplicai-vos. **Boletim de Eugenia**, jun, 1930.
- Renato Kehl. O lar e a educação sexual das crianças. **Boletim de Eugenia**, out, 1930.
- Octavio Domingues. Birth-Control, esterilização e pena de morte. **Boletim de Eugenia**, jun, 1931.

4. Comparação de textos originais de Lamarck, Darwin e Mendel com textos de livros didáticos (2h).

5. Apresentação em *Power Point* sobre as teorias da hereditariedade que fundamentaram a eugenia (2h, 30min).

6. Discussão sobre melhoramento genético, seleção e a diminuição da diversidade, com a leitura do texto: “Impacto da Biotecnologia na Biodiversidade” (Biotecnologia, ciência e Desenvolvimento, n.34 jan/jun, 2005) (1h).

7. Apresentação dos filmes “Gattaca – Experiência Genética” e “Homo Sapiens

1900” (3h). 8. Debate sobre os filmes, o curso em geral e como os professores trabalhariam esse movimento na sala de aula (1h). 9. Questionário final sobre o conteúdo (1h). **Atividades à distância:** Leitura dos livros: 1. Admirável mundo novo (8h). 2. A falsa medida do homem (8h).
✓ **Instrumentos de avaliação**
Questionários e discussão realizada em grupo.
✓ **Recursos didáticos**
Aparelho multimídia, filme, TV, DVD e revistas.

Apêndice II

Instrumento de coleta de dados: Questionário Inicial sobre Eugenia

Parte I

1. Especifique sua área de formação acadêmica (graduação, mestrado e doutorado).

a – Graduação:
_____

b – Especialização:
_____

c – Mestrado:
_____

d – Doutorado:
_____

2. Especifique sua (s) área (s) de atuação.

_____
_____

Parte II

3. Em sua opinião, como se produz o conhecimento científico?

_____
_____
_____
_____

4. Para você, qual a importância de trabalhar a história e filosofia da ciência no ensino atual?

_____
_____
_____
_____

5. A ciência moderna nasceu e se desenvolveu segundo a “concepção de um saber especulativo baseado sobre um critério de verdade”, buscando em uma nova teoria uma representação definitiva da realidade. Você concorda com essa afirmação? Cite alguns exemplos para justificar sua resposta.

_____
_____
_____
_____

6. Ao estudar a história da ciência percebe-se que esta é norteada pelas ideologias do contexto histórico, social e econômico. Cite exemplos que você conheça sobre a relação entre ciência e ideologia.

_____
_____
_____

7. Para você, o que é Eugenia?

_____
_____
_____
_____

8. Em suas aulas você aborda os avanços científicos e as novas tecnologias genéticas? Se sim, cite exemplos de quais e como abordar?

_____
_____
_____
_____

Apêndice III

Instrumento de coleta de dados: Questionário Final sobre Eugenia

1. Muitas vezes encontra-se na divulgação científica a presença de mitos que levam a concepções ingênuas acerca da ciência. Cite algumas dessas concepções de seu conhecimento?

_____
_____
_____
_____

2. A ideologia cientificista pretende que as teorias científicas sejam construções conceituais que representem, com fidelidade, o mundo real, que contenham imagens dessa realidade que sejam "verdadeiras", evidentes, impessoais, passíveis de serem submetidas a testes experimentais e aceitas pela comunidade científica como provadas em sua veracidade (KÖCHE, 1997). Você concorda com essa afirmação? Justifique.

_____
_____
_____
_____

3. Ao estudar o *Boletim de Eugenia* brasileiro você considera que a Eugenia foi fundamentada em bases científicas? Se sim, exemplifique.

_____
_____
_____
_____

4. Quais as relações ideológicas e biológicas da época representadas no movimento ficaram evidentes para você no *Boletim de Eugenia*?

_____
_____
_____
_____

5. Em sua opinião, após o curso de capacitação, quais os desafios e possibilidades de trabalhar o movimento eugênico no ensino de ciências e biologia?

_____
_____
_____
_____

6. Em sua carreira profissional você tem vivenciado preconceitos dos alunos com relação a características físicas? Se sim, cite exemplos e qual a sua atitude perante a situação.

_____
_____
_____
_____

7. Você já presenciou exemplos de alunos que se acham melhores que os colegas devido as suas condições econômicas? Qual a sua posição nessas situações?

_____
_____
_____
_____

8. Os avanços da genética e a possibilidade de intervir, diretamente, no material genético dos seres humanos levam à discussão sobre as consequências éticas dessas novas tecnologias, trazendo em seu bojo uma preocupação sobre uma nova ascensão de ideias eugênicas (GUERRA, 2006). Você acredita, realmente, que estamos vivenciando formas mais sutis de discursos eugênicos e em que isso difere do passado eugênico racial?

_____
_____
_____
_____

9. O desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico associado à genética tem trazido contribuições para as mais diversas áreas do conhecimento, entretanto, é imprescindível que, no âmbito acadêmico e escolar, professores e pesquisadores busquem alternativas para que esses conhecimentos não sejam ensinados de forma superficial, o que poderia permitir a vinculação com discursos discriminatórios e racistas, muitas vezes, presentes nos meios de divulgação científica. Qual seria sua proposta para essa prática?

_____
_____
_____
_____

ANEXOS

Anexo I

Parecer do Comitê de Ética

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Título do Projeto: O estudo do movimento eugênico e a compreensão das relações entre ciência e ideologia por professores em formação continuada
Pesquisador Responsável: Fernanda Aparecida Meglhioratti (45) 3220 3238
Pesquisador Participante: Eduarda Maria Schneider (45) 99480555

Convidamos você a participar dessa pesquisa, que norteará a dissertação de Mestrado em Educação da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Centro de Educação, Comunicação e artes – CECA, cujo objetivo é investigar o movimento eugênico no Brasil mediante o estudo do Boletim de Eugenia e a utilização de aspectos históricos desse movimento para a compreensão das relações entre ciência e ideologia por professores de biologia em formação continuada durante o desenvolvimento de um módulo didático. Para o desenvolvimento da pesquisa será necessário a coleta de dados por meio de questionários, observação das discussões durante o módulo didático e audiogravações. Os sujeitos da pesquisa serão identificados por letra P, seguida de numeração (P-01, P-02, P-03...), preservando assim sua identidade.

Durante a execução do projeto o sujeito da pesquisa pode a qualquer momento recusar-se a responder questionamentos que lhe causem constrangimento. A participação no projeto é voluntária não implicando pagamento e nem recebimento de qualquer valor. O TCLE será entregue em duas vias, sendo que uma ficará com o sujeito da pesquisa e a outra com o pesquisador. Os dados coletados serão utilizados somente para fins científicos, sendo os resultados (relatório final, dissertação e trabalhos publicados) disponibilizados no colegiado do curso de mestrado em Educação, para que todos professores que contribuíram e demais interessados tenham acesso. Caso necessário, o pesquisador responsável poderá ser encontrado para maiores esclarecimentos, orientações ou atendimentos no telefone (45) 3220 3238.

Após ler e receber explicações sobre a pesquisa, e ter meus direitos de:

1. receber resposta a qualquer pergunta e esclarecimento sobre os procedimentos, riscos, benefícios e outros relacionados à pesquisa;
2. retirar o consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo;
3. não ser identificado e ser mantido o caráter confidencial das informações relacionadas à privacidade.
4. procurar esclarecimentos com o Comitê de Ética em Pesquisa da Unioeste - CEP/Unioeste, através do telefone 3220-3272, em caso de dúvidas ou notificação de acontecimentos não previstos.

Declaro estar ciente do exposto e desejo participar da pesquisa.

Nome do sujeito de pesquisa:_____
Assinatura:_____

Eu, **Eduarda Maria Schneider**, declaro que forneci todas as informações do projeto ao participante e/ou responsável. Ass:_____
Pesquisador Responsável – Fernanda A. Meglhioratti. Ass:_____

Cascavel, 12 de abril de 2012.

Comitê de Ética em Pesquisa
APROVADO
10/04/12
Unioeste