Universidade Federal da Bahia
Universidade Estadual de Feira de Santana
Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências

DETERMINISMO BIOLÓGICO E QUESTÕES DE GÊNERO NO CONTEXTO DO ENSINO DE BIOLOGIA: representações e práticas de docentes do Ensino Médio.

Francisco Leal de Andrade

Salvador, Bahia
2011

Universidade Federal da Bahia
Universidade Estadual de Feira de Santana
Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências

DETERMINISMO BIOLÓGICO E QUESTÕES DE GÊNERO NO CONTEXTO DO ENSINO DE BIOLOGIA: representações e práticas de docentes do Ensino Médio.

Francisco Leal de Andrade

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e Historia das Ciências, da Universidade Federal da Bahia como requisito para obtenção do grau de Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Ângela Maria Freire de Lima e Souza

Salvador, Bahia
2011

FICHA CATALOGRÁFICA

Andrade, Francisco Leal de.
Determinismo Biológico e Questões de Gênero: representações e práticas de docentes do Ensino Médio / Francisco Leal de Andrade. – 2011.
251 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Ângela Maria Freire de Lima e Souza.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia (UFBA) / Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), 2011.

1. Ensino de Biologia – Educação. 2. Determinismo Biológico e Questões de Gênero. 3. Representações Sociais. 4. Estereótipos Sexistas. I. Lima e Sousa, Ângela Maria Freire de. II. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Física / Universidade Estadual de Feira de Santana. III. Título.

Universidade Federal da Bahia
Universidade Estadual de Feira de Santana
Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências

DETERMINISMO BIOLÓGICO E QUESTÕES DE GÊNERO NO CONTEXTO DO ENSINO DE BIOLOGIA: representações e práticas de docentes do Ensino Médio.

Francisco Leal de Andrade

_____
Prof. Dr. Jonei Cerqueira Barbosa
Coordenador no Curso

Salvador, Bahia
2011

Universidade Federal da Bahia
Universidade Estadual de Feira de Santana
Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências

BANCA EXAMINADORA:

_____
Prof. Dra. Ângela Maria Freire de Lima e Souza (orientadora)
Universidade Federal da Bahia – UFBA

_____
Prof. Dr. Charbel Niño El-Hani
Universidade Federal da BAHIA – UFBA

_____
Profa. Dra. Carla Giovanna Cabral
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

_____
Profa. Dra. Tereza Cristina Pereira Carvalho Fagundes
Universidade Salvador – UNIFACS

Salvador, Bahia
2011

Dedico este trabalho a Rafaela, minha filha esperada, a maior inspiração e motivação nos momentos finais desta caminhada.

AGRADECIMENTOS

O caminho foi longo, é verdade. Muitas intempéries, dias e noites nublados, mas muitos foram aqueles que abriram espaço para sol e afastaram as nuvens nesta caminhada. A começar por um lindo brilho que ofuscou minha visão com tanta felicidade e motivação para continuar seguindo. O brilho da vida, a nova vida que é aguardada para janeiro, minha amada Rafaela, minha primeira filha.

Muitos meses no exílio, também é verdade. Um exílio cansativo, por chegar a acumular três empregos, pelas dificuldades comuns do início de uma vida a dois, por tantas leituras de textos em língua estrangeira, por tantas noites em claro, pelos quatro meses dentro de uma escola coletando dados, enfim, quem já viveu essa construção sabe o que é isso. Mas foi um exílio marcado pelo prazer de conhecer idéias e pensamentos que modificaram minha vida, marcado por novas e grandes amizades no programa de pós-graduação, marcado pelo contato com excelentes professores, marcado por saudosos momentos ao lado da turma de 2009. Registro meus agradecimentos a todas e todos que permitiram que esse projeto se tornasse realidade.

À Deus e ao São Francisco por me guiar no melhor caminho a ser trilhado.

À Carla, minha esposa, por seu AMOR aconchegante, paciência, incentivo, e intermináveis cafunés. Talvez, a maior interessada pelo final desta jornada. Após um início de casamento tão peculiar, a crise dos sete anos será “fichinha”. EU TE AMO.

À Dina, minha mãe, uma professora da rede pública que me ensinou a respeitar e valorizar o belo exercício da docência, e Louro, meu pai, que escolheu priorizar a minha educação, e principalmente, me ensinou que o grande homem é aquele que sabe respeitar as mulheres.

À minha amada irmã Janine, que com poucas palavras, mas com muitas expressões, sempre me incentivou.

À minha orientadora Profª. Drª. Ângela Maria Freire de Lima e Souza, que testemunhou por dez anos minha aproximação aos estudos de gênero e educação, e com sua orientação segura, exigente, eficiente, presente, comprometida e, sobretudo amável, ajudou-me tecnicamente e afetivamente a concluir este trabalho.

Um ser humano espetacular, que mostra que a exigência e o acolhimento podem ser dialéticos e não dicotômicos.

À profª. Drª. Tereza Cristina Pereira Carvalho Fagundes, pela significante influência que exerceu ao longo desta trajetória. Quem me apresentou, em sala de aula, em 2001-2, os estudos de gênero e educação. Hoje, uma amiga.

Ao Prof. Dr. Charbel El-Hani, por quem desenvolvi grande admiração. Uma referência. Agradeço por aceitar participar da banca de defesa, e por sua colaboração técnica e disponibilização de material para estudo.

Ao Prof. Dr. Jonei Cerqueira Barbosa, por suas espetaculares aulas de Metodologia, e por incentivar os estudos sobre as Epistemologias Feministas.

À Alexnaldo Rodrigues, por me fazer acreditar que seria possível. Foi graças a você que fiz a inscrição da seleção do mestrado, mesmo com tantas atribulações vividas na época. Nunca me esquecerei de suas palavras em 2008. Obrigado.

Aos professores e às professoras do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta dissertação através de discussões estimulantes em sala de aula.

Aos professores e às professoras da rede pública estadual de Salvador, que aceitaram participar desta pesquisa, agradeço a paciência e a disponibilidade.

Aos/às colegas do Grupo de Pesquisa em Educação, Filosofia e Gênero-GEFIGE, pela amizade, palavras de carinho e incentivo durante nossos encontros inesquecíveis. Vocês são meus exemplos e estão no meu coração.

À Célia, Vice-Diretora do Colégio Estadual Helena Celestino Magalhães, escola onde trabalho, por seu incentivo e compreensão nos momentos difíceis.

À Mariana Laly, por sua contribuição técnica, amizade e insentivo; e aos amigos, João Carlos e Anderson, pelo acolhimento.

Aos colegas do Hospital Geral do Estado por todo apoio, interesse, preocupação e atenção.

A todas as pessoas que participaram dessa trajetória, apesar da não menção, vocês se encontram presentes em meu coração.

É preciso deixar claro que a transgressão da eticidade jamais pode ser vista ou entendida como virtude, mas como ruptura com a decência. O que eu quero dizer é o seguinte: que alguém se torne machista, racista, classista, sei lá o quê, mas se assuma como transgressor da natureza humana. Não me venha com justificativas genéticas, sociológicas ou históricas ou filosóficas para explicar a superioridade da branquitude sobre a negritude, dos homens sobre as mulheres, dos patrões sobre os empregados. Qualquer discriminação é imoral e lutar contra ela é um dever por mais que se reconheça a força dos condicionantes a enfrentar. A boniteza de ser gente se acha, entre outras coisas, nessa possibilidade e nesse dever de brigar. Saber que devo respeito à autonomia e à identidade do educando exige de mim uma prática em tudo coerente com este saber.

(Paulo Freire, *Pedagogia da autonomia*)

RESUMO

O Determinismo Biológico constitui um importante tema no meio acadêmico em função de suas implicações na sociedade, especialmente no que se refere às diferenças entre indivíduos e populações humanas de um modo geral. Neste contexto, esta discussão também se caracteriza como fundamental no que tange às questões de gênero, integrando-se na agenda feminista desde o surgimento da segunda fase do feminismo, no final dos anos 1960. Alguns estudos destacam que o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (C&T) na última década vem contribuindo para a manutenção de velhos preconceitos de gênero a partir da nova face do determinismo biológico, outros apontam para a preocupante presença de estereótipos sexistas no contexto escolar. Considerando estas problemáticas, este estudo objetivou a análise das representações sociais de professores/as de biologia sobre questões de gênero e determinismo biológico – especialmente no que tange à construção das identidades de gênero – e suas implicações para as práticas educativas usadas no ensino de tópicos de genética no Ensino Médio (EM) de escolas da rede pública estadual de Salvador- BA. Para o alcance deste objetivo as Epistemologias Feministas são tomadas como referência, sendo adotada neste trabalho a Epistemologia Feminista Perspectivista (*Standpoint Epistemology*) proposta por Sandra Harding e Nancy Hartsock, entre outras. O levantamento teórico que fundamentou este trabalho aponta para algumas questões que nortearam a análise dos dados obtidos. Entre elas vale destacar; i) a discussão conceitual que marca a diferença entre o determinismo biológico e o reducionismo; ii) a crítica ao pensamento determinista biológico; iii) a abordagem crítica de alguns estudos de gênero sobre a biologização das diferenças de gênero, e a conseqüente inferiorização da mulher; iv) a discussão conceitual sobre gênero e sexo; v) a posição determinista biológica identificada em alguns estudos sobre as diferenças cognitivas e comportamentais entre homens e mulheres; vi) a avaliação crítica realizada por alguns estudiosos/as sobre os aspectos metodológicos e as conseqüências sociais destes estudos deterministas biológicos; vii) a relevância da história e filosofia da ciência para a compreensão das questões de gênero no ensino de ciências; viii) e por fim, a discussão realizada por alguns estudos de gênero sobre a presença e as conseqüências dos estereótipos sexistas no contexto escolar. A pesquisa, de caráter qualitativo, teve os dados coletados a partir da técnica do Grupo Focal (GF), e da observação direta, sistemática, semi-estruturada e não participante, de práticas educativas em sala de aula. Para a análise de dados obtidos no GF e na observação das práticas educativas, foram utilizados elementos da análise crítica do discurso, propostos por Eni Orlandi, em articulação com a Teoria das Representações Sociais (TRS), concebida por Serge Moscovici. O universo da pesquisa foi composto por doze participantes do GF, docentes da rede pública estadual de Salvador licenciados/as em Biologia, além de duas turmas do terceiro ano do EM, onde foram observadas as práticas educativas realizadas por duas docentes, participantes do GF. Os resultados obtidos respondem ao objetivo desta pesquisa, apontando representações sociais de professores/as de biologia que revelam determinismo biológico sobre questões de gênero, implicadas em suas práticas educativas, que se evidenciam por meio de estereótipos sexistas que, sob a chancela científica de estudos deterministas biológicos, contribuem para a

hierarquização das diferenças entre os gêneros, conduzindo à inferiorização das mulheres.

Palavras-Chave: Determinismo Biológico. Gênero. Representações Sociais. Ensino. Biologia.

ABSTRACT

Biological Determinism is an important topic in academic circles because of its implications on society, especially with regard to differences between human individuals and populations in general. In this context, this discussion is also characterized as fundamental when it comes to gender issues, integrating feminist agenda since the beginning of the second phase of feminism in the late 1960s. Some studies have indicated that the development of science and technology (S&T) in the last decade has contributed to the maintenance of old gender bias by the new face of biological determinism, while others point towards the disturbing presence of gender stereotypes in the school context. Considering these issues, this study aimed to analyze the social representations of Biology teachers about gender and biological determinism – especially in regard to the construction of gender identities – and their implications for educational practices used in the teaching of genetics topics in public high schools in Salvador-BA. To achieve this objective, Epistemology Feminist Perspective (Standpoint Epistemology) proposed by Nancy Hartsock and Sandra Harding, among others, was taken as reference. The theoretical approach that underlies this work points to some questions that guided the data analysis. Among them, it is worth noting; i) the conceptual discussion that marks the difference between biological determinism and reductionism; ii) the criticism to biological determinist thinking; iii) the critical approach by some gender studies on the "biologization" of gender differences, and the consequent inferiority of women; iv) the conceptual discussion on gender and sex; v) the biological determinist position identified in some studies on the cognitive and behavioral differences between men and women; vi) the critical assessment made by some scholars on the methodological aspects and social consequences of these studies; vii) the relevance of history and philosophy of science to the understanding of gender issues in science education; viii) and finally the discussion held by some studies of gender on the presence and consequences of gender stereotyping in the school context. The qualitative research had its data collected from the Focus Group (FG), and systematic, semi-structured and non-participant direct observation of educational practices in the classroom. For the analysis of data obtained in the FG and the observation of educational practices, elements of critical discourse analysis, proposed by Eni Orlandi, were used in conjunction with the Social Representations Theory (SRT), designed by Serge Moscovici. The research consisted of twelve FG participants, teachers of public schools in Salvador with a degree in Biology, and two third year high school classes, where educational practices carried out by two teachers, both FG participants, were observed. The results obtained live up to the objective of this research, pointing towards social representations of Biology teachers that reveal biological determinism in regard to gender issues, involved in their educational practices that are distinguished by gender stereotypes that, under the seal of scientific deterministic biological studies, contribute to the hierarchy of gender differences, leading to the inferiority of women.

Keywords: Biological Determinism. Gender. Social Representations. Teaching. Biology.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CD – Compact Disc

C&T – Ciência e Tecnologia

CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CTS – Ciência Tecnologia e Sociedade

DIREC – Diretoria Regional de Educação e Cultura

DNA - Deoxyribonucleic acid

EF – Ensino Fundamental

EM – Ensino Médio

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

GF – Grupo Focal

IBIO – Instituto de Biologia

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

NASSPE – National Association for Single Sex Public Education

NEIM - Núcleo de Estudos Interdisciplinares sobre Mulher e Gênero

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PGH – Projeto Genoma Humano

PIBIC – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Cientifica

QI – Quociente de Inteligência

RMF – Ressonância Magnética Funcional

SEC-BA – Secretaria de Educação do estado da Bahia

TRS – Teoria das Representações Sociais

UFBA – Universidade Federal da Bahia

UNESCO – United Nations Educational Scientific and Cultural Organization

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO _____15

CAPÍTULO 1 – DETERMINISMO BIOLÓGICO: BASES E IMPLICAÇÕES HISTÓRICO-FILOSÓFICAS. _____43

1.1. **O reducionismo no campo da genética**. _____44
1.1.1. A redução e os modelos reducionistas._____ 44
1.1.2. Conflitos filosóficos._____ 49
1.1.2.1. Questões formais._____ 49
1.1.2.2. Questões substantivas._____ 50
1.1.3. A redução física da genética mendeliana à genética molecular. _____53
1.1.4. Reducionismo no contexto da investigação científica em genética._____57
1.1.5. A redução genética._____ 59

1.2. **O pensamento determinista biológico**._____64
1.2.1. Do reducionismo ao determinismo biológico._____64
1.2.2. Os determinismos biológicos._____68
1.2.3. Evolução do pensamento determinista biológico._____ 71
1.2.4. A busca de explicações para as semelhanças e diferenças._____83
1.2.5. Relações entre genótipo/ambiente/organismo e o Interacionismo._____ 88
1.2.6. Impactos sociais e científicos do determinismo biológico._____94

CAPÍTULO 2 – A BIOLOGIZAÇÃO DAS DIFERENÇAS ENTRE OS GÊNEROS NO CONTEXTO DO ENSINO DE BIOLOGIA._____ 98

2.1. Interpretando gênero: bases e implicações histórico-filosóficas._____98
2.1.1. A biologia do sexo._____98
2.1.2. O dualismo sexo/gênero._____ 101
2.1.2.1. O pensamento feminista da segunda fase._____101
2.1.2.2. Problemas de gênero: do determinismo cultural ao biológico._____ 105
2.1.3. Interpretação cultural do complexo sexo/corpo._____108
2.1.4. Ampliando a interpretação de gênero._____ 110
2.1.5. Identidades de gênero: sujeitos opostos por “natureza” ou sujeitos plurais?113
2.1.6. Diferenças biológicas e papéis de gênero no exercício do poder masculino 115

2.2. Desenvolvimento das ciências biológicas e os estereótipos de gênero: velhos preconceitos, novas faces._____119

2.2.1. O determinismo biológico na sociedade patriarcal: problemas metodológicos e ideológicos dos estudos deterministas do final do século XX._____120

2.2.2. Neurociência e genética: novos argumentos e novas críticas sobre as diferenças de gênero._____125

2.2.2.1. Novos argumentos para a naturalização das diferenças de gênero: genes, hormônios e estruturas cerebrais._____ 127

2.2.2.2. Novas críticas sobre a naturalização das diferenças de gênero: metodologias, ideologias e conseqüências sociais._____132

2.3. Gênero, Determinismo Biológico e Educação. _____ 150

2.3.1. As assimetrias de gênero e o sexismo no contexto escolar. _____ 151

2.3.2. Questões de gênero e educação. _____ 158

CAPÍTULO 3 – FEMININO E MASCULINO: DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE PROFESSORES AO ENSINO DE BIOLOGIA. _____ 170

3.1. Reducionismo genético e determinismo biológico: a origem e desenvolvimento de características humanas. _____171

3.2. A origem e desenvolvimento da diferenciação entre homens e mulheres186

3.2.1. Representações sociais de professores/as de biologia. _____ 187

3.2.2. Implicações no contexto do ensino de tópicos de genética. _____ 200

3.3. Estereótipos de gênero e concepções sexistas. _____206

3.3.1. Representações sociais de professores/as de biologia. _____ 206

3.3.2. Implicações no contexto do ensino de tópicos de genética. _____ 221

CONSIDERAÇÕES FINAIS _____226

REFERÊNCIAS _____ 232

APÊNDICE I _____243

APÊNDICE II _____ 244

APÊNCIDE III _____245

APÊNDICE IV _____ 248

ANEXO I _____251

INTRODUÇÃO

O determinismo biológico está presente em diversos estudos na área da genética e neurociências, na medida em que buscam identificar e justificar as diferenças comportamentais e cognitivas entre indivíduos restringindo-as à informação genética e processos neurofuncionais. Eles exercem um enorme fascínio na sociedade, que historicamente busca explicações para tais diferenças. Porém, em muitos destes estudos não são identificadas interpretações interacionistas dialéticas, de modo que tendem a minimizar o valor das explicações ambientais em decorrência de uma interpretação dualista que reduz a relação entre genes e ambiente ao somatório dos efeitos parciais de causas genéticas e ambientais nitidamente separadas. Vale salientar que a postura determinista não se limita ao biológico, de modo que é possível encontrar diversos estudos – principalmente no campo das ciências sociais – que assumem uma posição determinista ao apontar para a construção social de comportamentos e cognição sem levar em consideração a relevância dos aspectos biológicos.

O foco deste trabalho está voltado para questões polêmicas envolvendo o determinismo biológico, questões de gênero e o ensino de biologia, e tem como motivação o seguinte questionamento: O determinismo biológico repercute no ensino de biologia no Ensino Médio (EM), contribuindo para a construção de concepções sexistas – que tomam como base oposições binárias e idéias essencialistas – sobre as diferenças entre homens e mulheres? Tal questionamento envolve alto grau de complexidade, de modo que é válido analisar, através deste trabalho, as possíveis relações entre as representações sociais sobre questões de gênero e determinismo biológico, e o ensino de biologia.

Deste modo, considerando que o foco desta pesquisa está voltado para as assimetrias entre homens e mulheres que marcam as questões de gênero, os estudos no campo da genética e das neurociências vêm sendo considerados como grandes contribuintes para a construção de representações sociais sobre

identidades de gênero[1] que reforçam a naturalização das diferenças entre homens e mulheres. Estas representações sociais se mantêm fortes, apesar de alguns esforços teóricos no campo das Ciências Humanas e Biológicas, na tentativa de pelo menos discutir e contribuir para desconstrução do determinismo biológico quando se trata das diferenças entre homens e mulheres.

A força deste pensamento determinista se revela através da mídia, que não apenas reproduz para a sociedade as idéias essencialistas presentes em estudos científicos – que muitas vezes apresentam erros metodológicos grosseiros (FINE, 2010a) –, mas contribui ativamente, através de relações complexas, para o poder de convencimento de pesquisas que utilizam a informação genética como fator determinante para explicar complexas relações humanas envolvendo o comportamento e cognição, como será observado no capítulo 2. Considerando que a mídia tem um amplo alcance social, inclusive entre as crianças e adolescentes, é possível acreditar que alunos/as já tenham contato com conceitos relativos à genética, inclusive os conceitos deterministas, antes mesmo de alcançar o EM.

Ao ingressar no EM, geralmente no segundo ano do curso de Biologia, os/as estudantes têm a oportunidade de esclarecer muitas dúvidas e debater aspectos polêmicos presentes no campo da genética. Vale questionar até que ponto as questões envolvendo projeto genoma, clonagem, células-tronco e utilização de embriões humanos em pesquisa científica, entre outros, são priorizadas durante o curso – transformando-se em temas de seminários, palestras, gerando intensos debates em sala de aula –, em detrimento das questões que envolvem o determinismo biológico e a identidade de gênero. É possível que exista uma real preocupação e priorização por parte dos/as professores/as e coordenadores/as pedagógicos/as com relação a esses temas; porém, sem desmerecer os debates em torno da clonagem e temas afins, é também necessária uma mobilização significativa voltada para reflexão e questionamentos sobre os limites de estudos inatistas envolvendo determinismo biológico e suas implicações para a manutenção de estereótipos de gênero. Ou seja, considerando o contexto escolar aqui discutido, vale salientar a importância das ações voltadas para a desmitificacão da crença generalizada sobre a natureza essencial do que é o masculino e o feminino e a

[1] "Precisamos entender as variações sociais na **distinção masculino/feminino** como relacionadas a diferenças que vão "até o fundo" – aquelas diferenças ligadas não só aos fenômenos limitados que muitas vezes associamos ao "gênero" (isto é, a estereótipos culturais de personalidade e comportamento), mas também a formas culturalmente variadas de se **entender o corpo**." (NICHOLSON, 2000, p. 14, grifo nosso).

desnaturalização das hierarquias de poder baseadas em diferenças de sexo a partir da distinção e de relações dicotômicas entre os componentes — "[...] natural/biológico relativo a sexo e social/cultural relativo a gênero". (CITELI, 2001, p.132).

No âmbito da educação, a escola deve levar em consideração as diversas propostas científicas, visto que, como sugere os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

> O aprendizado da biologia deve permitir a compreensão da natureza viva e dos limites dos diferentes sistemas explicativos, a contraposição entre os mesmos e a compreensão de que a ciência não tem respostas definitivas para tudo, sendo uma de suas características a possibilidade de ser questionada e de se transformar. (BRASIL, 1999b, p.32)

Considerando as propostas dos PCN, vale questionar se os/as professores/as da área de Ciências Biológicas têm levado aos estudantes os questionamentos de caráter científico sobre as diferenças entre homens e mulheres elaborados por outras áreas de conhecimento, como as Ciências Sociais? Neste sentido, deve ser considerada a possibilidade de que, dentro do contexto de identidade de gênero, a visão tenda a se limitar ao determinismo biológico, tornando ainda mais difícil "[...] abandonar a explicação da "natureza" como responsável pela grande diferença existente entre os comportamentos e lugares ocupados por homens e mulheres na sociedade" (BRASIL, 1997, p.144).

Na dinâmica pedagógica, idéias essencialistas podem surgir durante planejamento e construção do plano de trabalho em conjunto com a equipe pedagógica; porém, é muito provável que se manifestem durante a aula, quando surgem os esperados questionamentos por parte dos/as alunos/as.

Os questionamentos existem e podem ser levadas aos professores/as de biologia durante as aulas de genética, a depender de sua postura, como, por exemplo, na seguinte situação, retirada de um site destinado a esclarecer dúvidas de usuários da rede: *"Meu conhecimento sobre genética é só de ensino médio, nessas aulas ouvi o professor falar sobre a influência da genética no comportamento humano, não entendi quase nada e fiquei com uma duvida que não consegui sanar. Existe um DNA que faz a pessoa ser agressiva e voltada para crueldade? Se sim, então seria certo afirmar que não decidimos nada sobre nossa personalidade?"*[2]

[2] Texto retirado do site Yahoo em link destinado a perguntas e respostas aberto a qualquer usuário da internet. Disponível em: <http://br.answers.yahoo.com/question/index?qid=20071129080426AAsjyDq>. Acessado em 10/11/2010.

A análise desta situação específica permite apontar para a necessidade de uma reflexão e investigação sobre a relevância que tais questões apresentam no processo de ensino. Questões como estas revelam as representações sociais dos/das professores/as e dos/das alunos/as sobre este tema e sua complexidade, permitindo investigar as contribuições do discurso determinista biológico – mesmo que de maneira sutil – para as ações pedagógicas que abordam as diferenças cognitivas e comportamentais humanas, principalmente entre homens e mulheres.

Estudos como os Citeli (2001) e Fausto-Sterling (1992, 2006) apontam que o determinismo biológico se desdobra em importantes repercussões sociais, na medida em que argumentos biologizantes são utilizados, por exemplo, para desqualificar as mulheres, principalmente no campo cognitivo e de relações comportamentais, além de reforçar idéias racistas. Atuar na desconstrução de tais argumentos é também papel da escola, que durante o ensino de biologia pode esclarecer as implicações sócio-culturais que marcam o processo de construção do conhecimento científico, e sua relação com as questões de gênero. Estes aspectos estão em ampla discussão nos estudos de gênero e são princípios que norteiam esta pesquisa.

As questões anteriormente descritas revelam as inquietações que mobilizaram o interesse em realizar tal pesquisa. Tais inquietações são fruto de um percurso que teve início com os primeiros contatos com os estudos de gênero em 2001, durante a graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), através da disciplina optativa *Sexualidade e Educação*. Daí, após a realização de alguns cursos e participação em eventos sobre questões de gênero na educação, surgiu a oportunidade de contato com estudos sobre o Determinismo Biológico numa perspectiva dialética com os estudos de gênero. Tal contato se deu através da participação em projeto de iniciação científica com apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Cientifica (CNPQ/PIBIC), entre 2004 e 2006, no Instituto de Biologia (IBIO) da UFBA sob supervisão da Professora Doutora Ângela Maria Freire de Lima e Souza, com o tema: *Identidade de Gênero e Determinismo Biológico – percepções e representações de estudantes de graduação da Universidade Federal da Bahia.*

A partir deste projeto, foi realizada uma pesquisa com estudantes do curso de Ciências Biológicas da UFBA (ANDRADE, 2005b) e estudantes do curso de

Pedagogia da Faculdade de Educação da UFBA (ANDRADE, 2006), com o objetivo de analisar até que ponto o currículo pode influenciar nas concepções de estudantes a respeito de suas identidades de gênero. Foram investigadas as percepções de estudantes de Biologia e Pedagogia sobre a identidade de gênero e o determinismo biológico.

Os resultados destas investigações sugerem que em ambos os cursos é marcante, entre os/as estudantes, a percepção da construção das identidades feminina e masculina fundamentada em fatores biológicos, revelando-se uma visão essencialista dos gêneros. Não foram observadas percepções sobre tais construções fundamentadas apenas em fatores sociais e culturais, desconsiderando os biológicos. O discurso sobre a influência sócio-histórico-cultural[3] nos diferentes comportamentos masculino e feminino esteve presente entre quase metade dos/as estudantes de Pedagogia, enquanto poucos estudantes de Biologia abordaram, de forma sutil e discreta, a influência sócio-histórico-cultural. Vale salientar que, no estudo realizado com os/as estudantes de Ciências Biológicas, prevaleceu a referência a um processo evolutivo diferenciado entre homens e mulheres, aspecto pouco observado entre os estudantes do curso de Pedagogia, talvez em função da formação específica. Além disso, não foi observado nos depoimentos dos/as estudantes de Biologia qualquer questionamento quanto ao exercício da dominação e superioridade masculina sobre as mulheres, fato observado no depoimento de alguns/mas estudantes de Pedagogia. As investigações foram realizadas com 40 estudantes do curso de Pedagogia e 40 estudantes do curso de Biologia, sendo 50% dos alunos do sexo masculino e 50% do sexo feminino. Vale salientar que os resultados não apontaram diferenças significativas entre os discursos dos homens e das mulheres envolvidos na pesquisa (ANDRADE, 2005b, 2006).

Tais resultados favoreceram o questionamento sobre a existência da visão essencialista dos gêneros entre professores/as de biologia que atuam como educadores/as no EM, etapa anterior ao contexto do ensino superior anteriormente citado. Deste modo, foi percebida a necessidade da realização da presente pesquisa

[3] A percepção dos aspectos sociais, históricos e culturais como influência para a diferenciação comportamental ou cognitiva entre homens e mulheres, observada no relato de alguns/mas estudantes, não é suficiente para caracterizar a ausência do pensamento determinista biológico, como exemplifica no seguinte discurso: *"Penso que as relações estabelecidas historicamente têm influência maior nas características de uma pessoa, porém acredito que a sensibilidade feminina pode ser definida geneticamente."* 1-F (Pedagogia). (ANDRADE, 2006).
O discurso desta estudante de Pedagogia revela uma interpretação dualista que separa os fatores epigenéticos dos fatores genéticos, não considerando sua relação. Tal interpretação mantém o discurso determinista de maneira sutil, aspecto presente no interacionismo dualista, que será discutido no capítulo 1.

de mestrado, voltada para o ensino de biologia, com foco na genética, uma das áreas da biologia com importantes contribuições histórica e filosófica para o desenvolvimento da perspectiva determinista biológica contemporânea, observada em alguns estudos no campo da biologia. Vale salientar que esta perspectiva ganha grande intensidade no campo das neurociências, fato que será discutido no capítulo 2.

Considerando as questões anteriormente discutidas, esta pesquisa tem como objetivo principal analisar representações sociais de professores/as de biologia sobre questões de gênero e determinismo biológico – especialmente no que tange à construção das identidades de gênero – e suas implicações para as práticas educativas usadas no ensino de tópicos de genética em escolas da rede pública estadual de Salvador- BA. Os objetivos específicos são os seguintes:

- Identificar e analisar as representações sociais das/os professoras/es sobre determinismo biológico e questões de gênero.

- Identificar e analisar as representações sociais das/os professoras/es a sobre a origem e desenvolvimento de comportamentos e habilidades cognitivas em homens e mulheres.

- Identificar e analisar as implicações das representações sociais sobre determinismo biológico e questões de gênero no contexto do ensino de tópicos de genética.

- Identificar a presença e estímulo à discussão sobre as questões de gênero conforme orienta os PCN.

- Analisar a confiança dos/as professores/as no poder explicativo da ciência sobre as diferenças entre homens e mulheres.

Considerando que este trabalho propõe a análise das implicações de representações sociais sobre as práticas educativas, é valido esclarecer que o termo “Prática Educativa” será compreendido de acordo com a perspectiva de Paulo Freire (1987, 1996).

> Creio poder afirmar [...] que toda prática educativa demanda existência de sujeitos, um que, ensinando, aprende, outro que, aprendendo, ensina, daí o seu cunho gnosiológico; a existência de objetos, conteúdos e serem ensinados e aprendidos; envolve o uso de métodos, de técnicas, de materiais; implica, em função de seu caráter *diretivo,* objetivo, sonhos, utopias, ideais. Daí a sua *politicidade*, qualidade que tem a prática educativa de ser *política*, de não poder ser neutra. (FREIRE, 1996, p.28, *grifo do autor*)

Complementando a compreensão sobre prática educativa, Ribeiro e Soares (2007, p.175) argumentam que a prática educativa pode ser entendida como um "fazer ordenado" voltado para o ato educativo, ou seja, uma ação humana metodologicamente organizada, envolvida por diversas variáveis que se inter-relacionam de forma complexa, e expressam-se no microssistema da sala de aula.

É importante salientar que esta investigação não apresenta qualquer caráter avaliativo, no que diz respeito à conduta ou ao desempenho profissional dos/as professores/as envolvidos na pesquisa, limitando-se a investigar aspectos relacionados à temática abordada, levando em conta a formação do/a professor/a e não méritos ou deméritos pessoais, evitando o freqüente discurso da carência ou da acusação. Neste contexto, importa investigar até que ponto as práticas educativas desenvolvidas vêm atuando na desconstrução ou reforço das idéias essencialistas na disciplina de Biologia, especialmente considerando que, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), o EM deve estar voltado para o aprimoramento do/a educando/a como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico (BRASIL, 1999a). Além disso, se tais práticas educativas oportunizam o conhecimento de diferentes correntes cientificas que buscam explicar a formação de identidade de gênero, levando em consideração aspectos sócio-culturais e biológicos em interação dialética, estimulando a autonomia intelectual e pensamento crítico, como propõe a LDB. E, finalmente, identificar a existência de práticas educativas voltadas para a desmitificação da infalibilidade da ciência e do/a cientista.

Considerando as demandas levantadas anteriormente, tal investigação é justificada pela necessidade da formação de estudantes conscientes da complexidade presente nas interações dialéticas entre a biologia e os aspectos sócio-culturais para a construção da identidade de gênero, tomando como base a perspectiva de gênero baseada na crítica feminista que, como afirma Lima e Souza (2002, p.78), atua de forma original, tornando evidente o forte viés androcêntrico que permeia o pensamento científico e os seus desdobramentos, que incluem assimetrias de gênero no ambiente escolar.

Deste modo, esta pesquisa utiliza uma abordagem teórico-metodológica específica, em acordo a posição epistemológica adotada, que será discutida adiante. A abordagem qualitativa foi escolhida, utilizando gênero como categoria de análise, como propõe Scott (1991), levando em consideração a experiência pessoal e

subjetiva, buscando identificar nas representações sociais de professores/as os modos pelos quais os estereótipos de gênero perpassam a sua vida, implicando suas práticas educativas. Neste sentido, vale destacar uma das conclusões descritas por Pinho (2009), a partir da análise das implicações de gênero nas práticas educativas de professores de biologia do EM:

> As assimetrias de gênero existentes na sociedade moderna se refletem nas práticas pedagógicas destes professores (as), o que pode contribuir na formação das identidades de meninos e meninas através da perpetuação dos preconceitos, repercutindo tanto na aprendizagem, como na escolha profissional ou na vida pessoal destes jovens. (PINHO, 2009, p.164-165)

A escolha da abordagem utilizada foi realizada a partir dos objetivos e princípios teóricos que direcionam este trabalho. Desta forma, considerando o objetivo principal desta pesquisa – já destacado –, torna-se necessário o uso das Epistemologias Feministas por favorecer a percepção do sujeito como um ser imerso numa rede complexa de relações de gênero, étnico-racial, classe, entre outras, a partir das quais é construída sua identidade de gênero. Deste modo, não há espaço neste trabalho para concepções dualistas que separam nitidamente o universal do particular, a cultura da "natureza", a mente do corpo e a razão da emoção, com julgamentos hierárquicos de valor para os pólos opostos que serviram bem ao propósito de justificar, e até de reproduzir, relações de dominação, opressão e exploração.

Os estudos feministas vêm evidenciando a presença do sexismo e da visão androcêntrica no âmbito da Biologia. Temos como exemplos Harding (1991, 1996, 2002, 2007), Keller (1991, 1996, 2006), Schiebinger (2001), Jaggar (1997) e outros que serão tomados como referenciais teóricos para esta pesquisa. Além disso, estudos como os de Michel (1989), Moro (2001) e Louro (2003, 2000a, 2000b e 2008) identificam a forte presença de idéias essencialistas que naturalizam as diferenças entre homens e mulheres no âmbito escolar, e são unânimes em reconhecer também o importante papel de algumas pesquisas no campo da Biologia para a construção de conceitos sobre as diferenças entre os indivíduos e os grupos sociais, às vezes, aproximando-se perigosamente de concepções racistas e sexistas. Somam-se a esses estudos a interessante abordagem de Cordelia Fine (2010a, 2010b), além de Fausto-Sterling (1992, 2006), sobre a nova forma de biologizar as diferenças entre homens e mulheres a partir de estudos na área de

neurociência. Tal abordagem revela problemas metodológicos graves presentes nestes estudos neurocientíficos, que serão discutidos no segundo capítulo.

As concepções sexistas, reveladas nos estereótipos de gênero presentes no contexto escolar, são aspectos de forte relevância para a discussão do tema abordado neste trabalho. Neste sentido, a realização de uma abordagem sobre a relação entre os "processos de alterização" e o sexismo na escola contribui para ampliar o espectro da discussão sobre as relações de gênero e construção da identidade de gênero, dois aspectos que marcam a discussão teórica realizada no capítulo 2. Considerando que a alterização é um processo inevitável na construção da identidade, ele deve ser abordado criticamente. Deste modo, toma-se como referência as idéias de Arteaga e El-Hani (2011) e Yang (2010) sobre "processos de alterização" no contexto educacional escolar, e o conceito de alterização discutido por Natalie Grove e Anthony Zwi (2006)[4], que entendem alterização como o processo de gerar a compreensão do "outro" a partir de si mesmo. Tal processo reforça a noção de normalidade na medida em que discrimina, como anormal, a diferença percebida no "outro". Para Grove e Zwi (2006) a alterização significa e identifica uma identidade própria – "si mesmo" – a partir do distanciamento e estigmatização no qual é criado o "outro", que é marginalizado e excluído por sua falta de poder social. Considerando o contexto da educação escolar; Arteaga e El-Hani (2011) discutem o processo de alterização e o racismo no contexto do ensino de ciências e sua relação com o processo histórico-social, no qual está envolvido o desenvolvimento das tecnociências biomédicas; já Yang (2010), em seu estudo de caso[5], aborda os processos de alterização e o racismo associado ao gênero a ao sexo numa instituição de ensino feminista para mulheres adultas, *Women's Room*, na Suécia.

No sentido de ampliar a discussão atual sobre as complexas relações que envolvem a construção da identidade de gênero, e, considerando que o debate conceitual sobre sexo e gênero tem alcançado avanços significativos na última

[4] Neste artigo, eles abordam os efeitos negativos da alterização para imigrantes irregulares, principalmente nos Estados Unidos e Austrália, e destacam a forma como este processo recorre à legitimidade da saúde pública e suas metáforas para excluir aqueles que já são gravemente marginalizados.

[5] Para Yang (2010), o seu estudo identifica o racismo nas inter-relações das estruturas de poder e demonstra que o racismo associado ao gênero e ao sexo é incorporado nos discursos e nas práticas de igualdade de gênero e o estado de bem-estar social na Suécia. Seu trabalho tem como objetivo promover estudos e ativismo na metodologia feminista, práticas feministas de ensino, e a teorização da diferença. Com sua análise sobre os papéis do ensino feminista nos processos de alterização, ela aponta para uma reflexão sobre como as diferenças podem ser teorizada em estudos feministas, e como os limites da diferença podem ser resistidos no ensino feminista.

década, serão abordadas as posições conceituais, que marcam este debate. Neste sentido, vale citar Judith Butler (2010), que problematiza tais questões apontando para as relações existentes entre o biológico e o cultural no contexto das diferenças entre homens e mulheres. Considerando a relevância desta discussão para este trabalho, as idéias de Butler foram incorporadas ao referencial teórico sobre o tema que norteia este estudo.

Tomando como base a compreensão do sujeito como ser imerso num complexo de relações e os resultados encontrados pelos estudos feministas citados, faz-se necessária a utilização das Epistemologias Feministas como forma de se reavaliar certas concepções que são fundamentais no campo do conhecimento, a exemplo do conceito de objetividade e de neutralidade, como observado na crítica realizada pelo feminismo "radical", que expõe a ideologia científica presente nas "ciências duras", apontando para a percepção da ciência como um produto social que sofre influências do contexto social, político e econômico (KELLER, 1996). Neste sentido, Harding (1996, p.57) afirma que, ao considerar a ciência como uma atividade totalmente social, é possível começar a entender as múltiplas formas em que ela, também, se estrutura de acordo com as expressões de gênero.

Vale ainda salientar que, seguindo esta postura crítica à neutralidade e objetividade científica, Jaggar (1997, p.159) inclui a *emoção*[6] como aspecto a ser considerado nesta discussão e afirma que: "[...] as emoções podem ser úteis e mesmo necessárias ao invés de prejudiciais à construção do conhecimento.". Assim, ao considerar a perspectiva feminista aqui proposta, e sua imersão numa ordem social, "[...] as emoções tornam-se feministas quando incorporam percepções e valores feministas, exatamente como as emoções são sexistas ou racistas quando incorporam percepções e valores sexistas ou racistas." (JAGGAR, 1997, p.174).

O feminismo é uma área de tensões, com embates de posicionamentos plurais; por isso, a impossibilidade de falar sobre epistemologia feminista no singular (HARDING, 1996). Para Harding (1991), não é possível identificar um só conjunto de idéias que configure uma perspectiva feminista em si, mas apenas algumas poucas em comum, que podem ser chamadas de *feministas* sem provocar controvérsia

[6] Para Jaggar (1997, p.166), "As emoções são, pois, vistas erradamente como respostas necessariamente passivas ou involuntárias ao mundo. Em vez disso, são trajetórias através das quais nos engajamos ativamente e até construímos o mundo. Elas têm tanto aspectos mentais como físicos, que se condicionam mutuamente. Em alguns casos, são escolhidas, mas, em outros, são involuntárias; pressupõem uma linguagem e uma ordem social. Podem ser atribuídas às chamadas 'pessoas integrais', engajadas na atividade contínua da vida social.".

entre as/os feministas. Assim, o compromisso com o enfraquecimento das relações opressivas de poder baseado em gênero é talvez o ponto de interseção das muitas proposições neste campo. Neste sentido, Anderson (1995, p.70) afirma que estudos realizados por feministas no campo das ciências naturais e das ciências sociais têm trazido avanços à epistemologia feminista, a partir de uma exposição mais plena e convincente do androcentrismo presente em conteúdos das teorias científicas sociais e biológicas. Ao considerar o campo das ciências naturais, "[...] a mudança social que o feminismo produziu forneceu novos ângulos, novas maneiras de ver o mundo, de ver mesmo as coisas comuns; abriu novos espaços cognitivos." (KELLER, 2006, p.30).

A neutralidade, objetividade, e universalidade científica, além da busca pela estabilidade e consenso neste contexto, são aspectos que, no século XX, foram submetidos a críticas de filósofos da ciência como: Thomas Kuhn e Paul Feyerabend. Neste contexto, os questionamentos sobre os limites da atividade científica não é uma originalidade no pensamento feminista; o pensamento de autores como Kuhn[7] (2000) inspiraram as reflexões de epistemólogas feministas como, por exemplo, Sandra Harding, já citada neste texto. Harding (2002, p.19) toma como referência e ressignifica as idéias de Kuhn ao afirmar que: "[...] o enfoque histórico é a melhor estratégia para dar conta da especificidade e peso da investigação feminista.".

Na discussão sobre feminismo e ciência proposta por Sardenberg (2002, p.91), nota-se que "[...] as práticas científicas feministas fundamentam-se, assumidamente, em uma práxis política – em um projeto de transformações das relações de gênero [...]". Assim, as práticas científicas feministas tendem a não se enquadrar em alguns dos fundamentos básicos da Ciência Moderna como: a necessidade de se impor uma separação entre "fatos" e "valores". Sardenberg (2002) aponta que pensar em ciência feminista requer a desconstrução da pretensa neutralidade científica, ou seja, requer, portanto, a construção de uma epistemologia feminista – de uma teoria crítica feminista sobre o conhecimento –, que possa autorizar e fundamentar esse saber que se quer politizado.

Assim, consideramos que o pensamento feminista está relacionado com a construção e teorização em torno das relações de gênero, no qual gênero constitui

[7] Kuhn (2000) aponta no sentido de uma compreensão e reflexão sobre a ciência apoiadas por evidências históricas da própria ciência.

um objeto teórico para investigações e reflexões feministas, que pode ser utilizado como categoria de análise, possibilitando "[...] analisar as relações de gênero: como as relações de gênero são constituídas e experimentadas e como nós pensamos ou, igualmente importante, não pensamos sobre elas." (FLAX, 1991, p.218-219). Ainda considerando a teorização em torno das relações de gênero, Flax afirma que:

> Os estudos das relações de gênero inclui [...] a situação das mulheres e a análise da dominação masculina. [...] Através do estudo do gênero, esperamos alcançar um distanciamento crítico em relação aos arranjos de gênero existentes. Esse distanciamento crítico pode ajudar a descobrir um espaço no qual a reavaliação e a alteração de nossos arranjos de gênero existentes se tornem mais possíveis. (FLAX, 1991, p. 219)

Pelo exposto, podemos concluir que a proposta de pesquisa aqui discutida se enquadra com grande consonância metodológica nas Epistemologias Feministas.

Entre as linhas teóricas em que se dividem as epistemologias feministas, que incorporam desde um *Feminismo Empiricista* até idéias pós-modernistas, adotaremos neste trabalho a opção perspectivista (*Standpoint Epistemology*). Esta abordagem metodológica, proposta originalmente por Nancy Hartsock (1983)[8], e rediscutida por Harding (1996), entre outras, tem como fonte de inspiração a epistemologia marxista.

> Mais especificamente, tentarei desenvolver, a partir da base metodológica fornecida pela teoria marxista, uma importante ferramenta epistemológica para a compreensão e oposição a todas as formas de dominação - um feminismo perspectivista. (HARTSOCK, 1983, p.283, tradução nossa[9])

Para Sardenberg (2002) o *feminismo perspectivista* é, portanto, uma estratégia epistemológica reconhecidamente politizada, que defende um saber alavancado na perspectiva e nas experiências das mulheres, que são tomadas como sujeitos com um conhecimento sobre a realidade singular por sua condição de opressão. Assim, caracteriza-se como uma epistemologia enraizada nas desigualdades de gênero que se quer erradicar, em acordo com a agenda feminista.

---

[8] O *feminismo perspectivista* foi originalmente proposto, como estratégia justificatória feminista, por Nancy Hartsock (1983), através do artigo; *The Feminist Standpoint: Developing the Ground for a Specifically Feminist Historical Materialism.* Publicado em 1983, numa das primeiras coletâneas dedicadas a discutir epistemologia feminista: ***Discovering Reality:*** *Feminist Perspectives on Epistemology, Methaphysics, Methodology, and Philosophy of Science.* – editada por Sandra Harding e Merril Hintikka –. O artigo de Hartsock teve ampla receptividade entre as feministas norte-americanas.

[9] "Most specifically, I will attempt to develop, on the methodological base provided by Marxian theory, an important epistemological tool for understanding and opposing all forms of domination – a feminist standpoint." (HARTSOCK, 1983, p.283).

Com o objetivo de defender esta perspectiva epistemológica feminista, Harding (1991) argumenta que tanto o *Feminismo Empiricista*[10] como o *Feminismo Pós-moderno*[11] são insuficientes para a constituição de uma estratégia epistemológica feminista de caráter emancipatório satisfatório. Neste sentido, ela sugere que o *feminismo perspectivista* pode ser reconhecido como uma estratégia de enfrentamento político e intelectual em prol da emancipação da mulher, através da problematização das epistemologias empiricistas, como as observadas em estudos deterministas biológicos sobre as diferenças de gênero. Harding (1996) esclarece que a abordagem *empirista feminista* entende o sexismo e o androcentrismo como vieses sociais presentes na ciência, que são corrigíveis através da estrita adesão às normas metodológicas de investigação científica vigentes. Sobre o *pós-modernismo feminista*, ela afirma que esta abordagem apresenta uma postura cética sobre as explicações universais, percebendo e investigando as identidades de modo fragmentado. E finalmente, o *ponto de vista feminista* no qual se baseia o *feminismo perspectivista,* por ela proposto, defende a superioridade do conhecimento do subjugado sobre o conhecimento do dominante, sempre parcial e perverso, ou seja, problematiza como a posição dominante masculina na vida social restringe e distorce o conhecimento da realidade, fato não observado entre as mulheres, devido à sua situação que lhes permite uma visão menos distorcida desta mesma realidade.

A Teoria do Ponto de Vista sustenta o que Sandra Harding chama de "objetividade forte", ou a noção de que as perspectivas dos marginalizados e/ou indivíduos oprimidos podem ajudar a criar representações sociais mais objetivas do mundo. Harding (2007) estabelece uma discussão envolvendo a "objetividade fraca"

---

[10] Também conhecido como Feminismo Liberal, se mantém há muito tempo como a forma principal de feminismo nos Estados Unidos e na maioria da Europa Ocidental. (SCHIEBINGER, 2001). Para Schiebinger (2001, p.23), as feministas liberais "geralmente vêem as mulheres como, em princípio, iguais aos homens - tudo o mais sendo equivalente - e portanto lutam para dotar as mulheres das habilidades e oportunidades para vencer num mundo masculino.". Sobre o Feminismo Liberal, ou empiricista, Schiebinger aponta dois problemas: a tendência a ignorar as diferenças no pensar e agir entre homens e mulheres; e a tendência de acrescentar as mulheres à ciência canônica, sem qualquer esforço de mudança nesta última.

[11] O Feminismo Pós-moderno busca a desconstrução de noções de razão, conhecimento ou ego, além de revelar os efeitos dos arranjos de gênero que se escondem por trás de fachadas "neutras" e universalizantes. (FLAX, 1991, p.224). Keller (1996) aponta que a crítica feminista pós-moderna, por ela chamada de crítica radical, tende a limitar a ciência a um produto social, ou seja, moldado, unicamente, a partir do contexto social e político. Keller (1996, p.31) descreve os perigos de se adotar uma perspectiva feminista pós-moderna, por ela chamada de "feminista relativista", afirmando que tal perigo reside na percepção da ciência como um produto puramente social que se dissolve em ideologia, de modo que a objetividade perde todo seu significado intrínseco. Neste sentido, Keller (1996) aponta ainda para uma tendência de que estas feministas abandonem suas reivindicações por representação na cultura científica, retornando a uma subjetividade puramente feminina, deixando a racionalidade e a objetividade no domínio masculino, descartadas como produtos de uma consciência puramente masculina.

– apoiada pelos ideais da neutralidade –, e a “objetividade forte” – alcançada a partir da maximização da objetividade sem a maximização da neutralidade. Neste sentido a objetividade fraca é marcada fundamentalmente pela suposta dissociação entre pensamento e sentimento, enquanto a objetividade forte permite a aproximação, ou mergulho efetivo no contexto em que se inserem as mulheres. Harding (2007, p.164) chama a atenção para a importância de se evitar, cuidadosamente, rejeições inúteis de objetividade, racionalidade, bom método e da própria ciência e de valorizar os modos padronizados de pensamento sobre objetividade para as/os feministas. Ou seja, as/os feministas necessitam de mais objetividade, racionalidade, bom método e boa ciência para projetos que originam a partir de suas necessidades. Entretanto, as/os pesquisadoras/es que tomam como referência a teoria do ponto de vista feminista precisam estar o tempo todo conscientes da possível fusão com o outro, mas também da necessidade de analisar a cultura em todas as suas particularidades de um ponto mais distante, crítico, objetivando a localização, e evitando o relativismo intelectual.

> De acordo com a visão convencional, é por meio dos métodos científicos, especificados nos projetos de pesquisa, que os valores sociais e os interesses que os pesquisadores inevitavelmente levam para seu trabalho podem ser identificados e eliminados. Essa abordagem certamente tem suas virtudes. Todavia, é evidente que ela só consegue alcançar uma forma *fraca* de objetividade, uma vez que muitas suposições sexistas e androcêntricas (sem falar das suposições baseadas em interesses e valores de classe, religião, cultura, nacionais, raciais e imperiais) moldaram, nos que foram declarados os projetos de pesquisa científica mais rigorosos, os resultados das pesquisas em C&T, especialmente na biologia e nas ciências sociais. (HARDING, 2007, p.164)

Vale salientar que o *ponto de vista feminista* não deve ser confundido com “ponto de vista de indivíduos do sexo feminino”, ou seja, tal abordagem não deve ser de uso restrito às mulheres. Harding (2002, p.29) chama a atenção para importantes contribuições ao pensamento feminista realizadas por homens e afirma que “É evidente que nem a capacidade nem a disposição de contribuir para o pensamento feminista são traços associados ao sexo.”.

Considerando a imersão deste trabalho no contexto escolar, é valido estabelecer relações entre o pensamento feminista, relações opressivas de poder e o campo educacional. Neste sentido, importa saber que a perspectiva educativa de Paulo Freire estabelece uma crítica à educação como prática de dominação. Para

isso, defende a "educação libertadora" e "problematizadora", em oposição[12] à "educação bancária" (FREIRE, 1987), e propõe uma prática educativa progressista, voltada para a autonomia do educando/a (FREIRE, 1996), como será discutido no capítulo 2. As idéias de Paulo Freire influenciaram muitas pensadoras feministas, sendo referência destacada nas pedagogias feministas (LOURO, 2003, p.115). A perspectiva de Freire (1987) aponta para a existência de uma relação entre a posição social e a posição epistemológica dos grupos dominados. Tal perspectiva revela uma consonância com o pensamento feminista, dado que esta visão é adotada por muitas teóricas feministas (LIMA e SOUZA, 2003a).

Completando o quadro teórico deste estudo, que deverá permitir as análises que estão propostas nos objetivos, utilizaremos a Teoria das Representações Sociais (TRS) concebida por Moscovici e compartilhada com Denise Jodelet, que revelam o quanto o pensamento dito ingênuo veicula significado e merece atenção. A TRS proposta por Moscovici (2003) busca compreender como a produção de conhecimentos plurais constitui e reforça a identidade de grupos e como influencia em suas práticas. Para Moscovici (2003, p.65-66), a representação social pode ser compreendida como o saber do senso comum que designa uma forma de pensamento social com seus conteúdos marcados pelas condições e contextos no qual emerge, contribuindo na interação do sujeito com o mundo e com os outros.

> Falar de sujeito, no campo de estudo das representações sociais, é falar de pensamento, ou seja, referir-se a processos que implicam dimensões físicas e cognitivas, a reflexividade por questionamento e posicionamento diante da experiência, dos conhecimentos e do saber, a abertura para o mundo e os outros. Processos que tomam uma forma concreta em conteúdos representacionais expressos nos atos e nas palavras, nas formas de viver, nos discursos, nas trocas dialógicas, nas afiliações e nos conflitos. (JODELET, 2009, p.705)

Considerando que este trabalho tem como objetivo a análise das representações sociais de professores/as de biologia e suas implicações para as práticas educativas, a utilização do Grupo Focal (GF) e da técnica de observação da prática educativa em sala de aula são estratégias metodológicas válidas no campo de estudos das representações sociais, pois favorecem trocas dialógicas entre os sujeitos da pesquisa. O GF é uma técnica que suscita o surgimento de diferentes representações sociais, atitudes, opiniões e valores sobre o tema proposto, a partir das interações ocorridas no grupo (WILSON, 1997, p.209). A técnica de observação

[12] Vale salientar que tal oposição, proposta por Freire, é objeto de crítica realizada por algumas/uns estudiosas/os de gênero e educação, a exemplo de Louro (2003) e Yang (2010).

é adequada para a identificação das implicações das representações sociais sobre as questões gênero e determinismo biológico nas práticas educativas dos professores.

Ribeiro e Soares (2007), numa pesquisa voltada para a identificação das representações sociais de professores/as de cursos de licenciaturas, reconhecem a importância da TRS para o estudo do fenômeno "prática educativa" no contexto da formação de futuros professores/as. Para elas, o fenômeno "prática educativa" encarna controvérsias e polêmicas e remete intensamente à questão do poder, aspectos que, segundo a TRS, são relevantes para um estudo de representações sociais.

Fazendo uso das idéias de Moscovici (2003), e aproximando-as aos objetos de estudos deste trabalho, é possível propor que entre o que se acredita cientificamente ser a genética e o que a sociedade entende por ela existe um intermediário de peso, as representações sociais. Como esta pesquisa propõe a análise destas representações, o uso da TRS como abordagem teórica com implicações para o desenho metodológico do estudo se justifica.

Em acordo com a proposta desta pesquisa, Alves-Mazzotti (2008) propõe que o estudo das representações sociais parece ser um caminho promissor para que uma pesquisa educacional tenha maior impacto sobre a prática educativa. Isso ocorre na medida em que se investiga como se formam e como funcionam os sistemas de referência que utilizamos para classificar pessoas e grupos e para interpretar os acontecimentos da realidade cotidiana das práticas sociais no processo educativo.

Assim, considerando que as práticas educativas estão inseridas nas práticas sociais (VEIGA, 1992, p.16), estas podem ser influenciadas pelas representações sociais de modo a constituir e reforçar identidades de grupos, como a identidade de gênero. Para Ribeiro e Soares (1997), mudanças operadas na sociedade contemporânea implicam mudanças nas representações sociais de professores/as e, conseqüentemente, mudanças nas suas práticas educativas.

Ao direcionar a discussão sobre as representações sociais para as questões de gênero, vale considerar o argumento de que a identidade de gênero carrega marcas de diferentes práticas sociais e culturais que são construídas através dos discursos produzidos na sociedade, pelos processos de representação (SABAT, 2001). Sabat (2001) aponta que a identidade de gênero é constituída em meio a

representações sociais e relações de poder estabelecidas por um sistema de significados dominante, que impõe formas de comportamento e naturaliza relações que são construídas. Para ela, as representações sociais não apenas refletem as diferenças tramadas nas relações de gênero, como também ajudam a constituí-las. “A reprodução da diferença se dá socialmente através da representação e tem relação direta com as relações de poder que existem na sociedade.” (SABAT, 2001, p.19).

É importante salientar que há consonância entre as teorias de gênero e a TRS no campo epistemológico feminista, como propõe Arruda (2002). Além das aproximações epistemológicas no que diz respeito à crítica ao binarismo e à suposta neutralidade científica, da valorização da dimensão subjetiva e cultural na construção do saber e no fazer científico, ambas propõem teorias relacionais. Neste sentido, gênero é uma categoria relacional que considera as relações de poder, a importância da experiência, da subjetividade, do saber concreto. Da mesma maneira, a TRS não separa o sujeito social e o seu saber concreto do seu contexto, assim como a construção desse saber não pode se desvincular da subjetividade, o que não implica que este saber seja subjetivo (ARRUDA, 2002).

Neste sentido, ao considerar a abordagem teórico-metodológica aqui discutida, a abordagem qualitativa se faz adequada, utilizando o GF e a observação de aulas como estratégias metodológicas para atingir o objetivo do estudo. Estas estratégias serão aplicadas em acordo com a “objetividade forte” proposta por Harding (1996), posicionando o sujeito no mesmo plano crítico e causal do objeto de conhecimento, possibilitando a identificação das representações sociais sobre questões de gênero e determinismo biológico dos/as professores/as de biologia e a análise das possíveis implicações em sua prática educativa no ensino de tópicos de genética. Deste modo, o método de estudo proposto está em ressonância com as perspectivas teóricas aqui abordadas, levando em consideração a experiência pessoal e subjetiva do sujeito, buscando identificar sua percepção quanto às influências dos modos pelos quais os estereótipos de gênero perpassam a sua vida e como impactam práticas educativas imersas em suas práticas sociais.

Com o objetivo de contextualizar as estratégias utilizadas para a realização desta pesquisa, é necessária uma abordagem sobre os procedimentos metodológicos, iniciando com os sujeitos da pesquisa. Considerando que tal pesquisa tem como objetivo investigar as representações sociais de professores/as

de biologia que atuam na rede pública estadual, o levantamento amostral dos sujeitos da pesquisa foi baseado em quatro critérios: atuar na rede pública estadual; estar lotado no município de Salvador (DIREC 1A ou 1B); ter formação em Ciências Biológicas com habilitação em Licenciatura plena; e ter interesse e disponibilidade para participar de um grupo de discussão sobre o determinismo genético e as questões de gênero a partir da técnica de GF, além de autorizar o uso dos seus relatos no GF como dados para a pesquisa e a observação de sua atuação em sala de aula, no segundo momento da coleta de dados. Tais critérios foram definidos de acordo com o objetivo da pesquisa, reunindo professores/as com características em comum, prevalecendo o caráter voluntário dos mesmos para a participação da pesquisa, como sugerem Aschidamini e Saupe (2004), Krueger (1988) e Gatti (2005).

Os/as professores/as que participaram desta pesquisa foram selecionados a partir de sorteio realizado entre todas as escolas estaduais de Salvador. Respeitando os primeiro e segundo critérios para a escolha dos sujeitos, foi realizado um levantamento de todas as escolas da rede pública estadual, localizadas no município de Salvador-BA. Para obter esse dado, foi necessário acessar o sistema de matricula via web do site da secretaria da educação do estado da Bahia (SEC-BA[13]). Através do sistema, foi possível obter dados relevantes para o estabelecimento de contato com os/as professores/as, como o endereço e numero de telefone de todas as escolas. O acesso foi realizado no dia 06/03/2010, de modo que o sistema de matrícula estava ativo. Foi então observado que havia 251 escolas registradas no sistema de matrícula. Todas as escolas foram catalogadas, assim como dados referentes à capacidade de alunos e infra-estrutura.

Para a formação do GF, os sujeitos da pesquisa foram selecionados a partir do contato com as escolas sorteadas. Após cada sorteio, foi realizado contato com a escola via telefone, buscando-se identificar a existência de professor/a licenciado em biologia, respeitando o terceiro critério para a escolha do sujeito da pesquisa. Tal observância é fundamental, considerando-se que é comum que profissionais sem licenciatura plena ou até de outra área atuem como professor/a de biologia em escolas da rede pública estadual. Ao identificar existência de professor/a licenciado em biologia na unidade escolar, o procedimento adotado consistiu em entrar em

[13] Pagina da web em Anexo I.

contato com ele por telefone, ou agendar um contato pessoal para a realização do convite para integrar a pesquisa, na qual seriam levantadas suas representações sociais sobre questões de gênero e determinismo genético. Neste momento, os/as professores/as foram informados sobre a observação das aulas de tópicos de genética de alguns/mas participantes.

No primeiro contato com os/as professores/as, considerando o quarto critério, o/a mesmo/a respondia sobre o interesse e a disponibilidade para participar da pesquisa. Para os casos afirmativos, foi informado: a dinâmica desenvolvida no GF, os possíveis dias e número de encontros, o tema que seria debatido com o grupo, além da relação da dinâmica do GF com a proposta da presente pesquisa. Neste momento, ainda respeitando o quarto critério, foram dadas as autorizações[14], para a possível posterior observação de suas aulas, além do preenchimento da ficha de identificação do/a participante[15] para conhecer o perfil dos/as participantes.

O dia e turno para o encontro foi definido de acordo com a disponibilidade dos/as primeiros/as professores/as a se manifestarem. Após tal definição (quarta-feira pela manhã), os/as professores/as foram informados/as que a data e local da atividade seriam definidas logo que fosse atingido o número de 15 professores/as interessados/as e disponíveis, ou seja, 50% superior ao número ideal de participantes para a realização do GF proposto por Gatti (2005, p.22), e 25% superior ao número máximo de participantes para a realização do GF proposto (KRUEGER, 1988; WILSON, 1997). A definição do número de participantes selecionados/as superior ao ideal para a realização do GF é justificada ao considerar as possíveis desistências, citadas por Gatti (2005, p.23).

Foram contatadas 55 escolas[16]. Destas, em 23 não havia professores/as licenciados em Biologia ou os/as professores/as não foram encontrados. Nas 32 escolas restantes, foi estabelecido contato com 49 professores/as licenciados/as em Biologia, com número de professores/as interessados/as chegando a 20 de 13 escolas diferentes; porém, destes/as apenas 8 professores/as confirmaram disponibilidade durante o primeiro contato. Os/as demais professores/as pediram tempo para confirmar. Deste modo, os contatos continuaram a ser realizados, na busca da confirmação da disponibilidade dos professores/as, até alcançar o número

[14] Termo de consentimento em apêndice I.
[15] Ficha de identificação em apêndice II.
[16] Dados disponíveis em apêndice III.

de 15 professores/as de 11 escolas diferentes com interesse e disponibilidade confirmados. Deste modo, foi estabelecida a marcação da data e do horário para o encontro.

Um dia antes do encontro, foi estabelecido o contato com os/as 15 professores/as para confirmar a presença no encontro no dia estabelecido. Destes, 3 afirmaram não poder mais participar dos encontros. Deste modo, o grupo de interessados/as e disponíveis reduziu para 12[17], sendo 10 do sexo feminino e 2 do sexo masculino, provenientes de 8 diferentes escolas, o que ainda garantia a coleta de dados. Estes/as professores/as serão os sujeitos da pesquisa considerados na coleta de dados e serão identificados/as por letras que incluem suas iniciais para manutenção do sigilo de suas identidades. São eles: **Cl, Ya, Ca, Ka, Ve, Gr, No, Vi, AA, MJ, Hi e Os.**

A escolha dos sujeitos da pesquisa para o segundo momento da coleta de dados foi realizada após a finalização do GF. Neste sentido, foram selecionados entre os/as professores/as aqueles que iriam trabalhar com conteúdos de genética ainda no primeiro semestre de 2010, priorizando o fator tempo e o cronograma da presente pesquisa. Deste modo, duas professoras respeitavam este critério, sendo ambas selecionadas para a observação de suas aulas.

Com 12 professores, o primeiro momento da coleta de dados foi realizado através da técnica do GF aplicada em 3 encontros semanais de aproximadamente 1 hora e quarenta minutos. A escolha do local foi realizada pelos/as professores/as, que levaram em consideração a localização de fácil acesso para todos. O primeiro encontro foi realizado no Centro Estadual de Educação Profissional em Gestão Severino Vieira. Porém, o local apresentava pouca iluminação e ruídos que prejudicaram a qualidade da gravação. Deste modo, apesar de não ter havido comprometimento da transcrição, foi sugerido aos professores/as a mudança de local dos encontros seguintes. Então, os/as professores/as sugeriram o Colégio Estadual da Bahia (CENTRAL) para a realização do segundo e terceiro encontros, que se configurou como local ideal, por favorecer a interação entre os/as participantes a partir do uso de cadeiras avulsas em volta de uma mesa, permitindo o encontro face a face para uma interlocução direta, como propõe Gatti (2005, p.24).

[17] Número de participantes que respeita a caracterização proposta por Gatti, Krueger e Wilson, visto que, "Grupos maiores limitam a participação, as oportunidades de trocas de idéias e elaborações, o aprofundamento no tratamento do tema e também os registros." (GATTI, 2005, p.22).

Para esta pesquisa, a técnica de GF oferece resultados positivos, já que se estrutura a partir do debate entre os sujeitos, proporcionando a livre expressão dos mesmos, comentando e opinando inclusive sobre as declarações ou posições de outros membros. O debate traz a possibilidade de conhecermos as "representações sociais" deste grupo social acerca das questões de gênero e do determinismo biológico, a partir do estímulo à discussão e problematização sobre estes temas. As estratégias para o estímulo à discussão foram previamente planejadas através do roteiro de debate[18], com o objetivo de orientar o moderador, facilitando o estímulo, a mediação e moderação da discussão, sendo utilizado de forma flexível, respeitando a dinâmica das questões levantadas pelos/as participantes, mas sem perder de vista os objetivos da pesquisa (GATTI, 2005). A decisão de não incluir a conexão com o ensino de biologia no debate é decorrente de um cuidado metodológico, previamente definido, para minimizar possíveis enviesamentos durante a segunda etapa da coleta de dados, que consistia na observação do ensino de tópicos de genética.

Foram utilizados 3 gravadores espalhados entre as cadeiras para garantia de segurança na transcrição. A não escolha por gravação de imagens através videoteipe se deve à pouca disponibilidade de tempo livre dos/as participantes, o que impossibilitou o estabelecimento de contatos prévios para maior integração entre os/as participantes e o pesquisador, e minimização do efeito intrusivo desta estratégia (Gatti, 2005). Tal critério vale também para a observação das aulas dos conteúdos de genética que tiveram início, de acordo com o programa das professoras, logo após a realização do GF. Para a realização do trabalho, também foi possível contar com a colaboração de Mariana Laly, aluna do Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, que participou do GF na condição de relatora, ficando ao pesquisador apenas a função de moderador do debate, possibilitando maior segurança aos dados coletados.

A segunda etapa consistiu na observação das aulas de duas professoras participantes que atuam no Centro Estadual de Educação Profissional em Gestão Severino Vieira (**No e Hi**). Ambas as professoras sugeriram a observação das aulas realizadas para as turmas de terceiro ano do EM, visto que os conteúdos de genética seriam oferecidos para estes estudantes. Assim, como sugere Vianna

[18] Disponível em apêndice IV.

(2007), a observação foi realizada em salas de aula, mais especificamente, uma turma de cada professora durante todo o período em que foram trabalhados conteúdos de genética. Porém, as aulas da professora **Hi** não foram acompanhadas até a finalização dos conteúdos de genética. Isso ocorreu pelo fato de a turma ter sido entregue a uma estagiária ainda durante as aulas de genética. Deste modo, foram observadas 11 aulas da professora **Hi**, entre 07 de junho e 09 de agosto de 2010. No caso da professora **No**, foram observadas todas as aulas referentes aos conteúdos de genética, constituindo 25 aulas, observadas entre 07 de junho e 08 de outubro de 2010.

A técnica de observação direta, sistemática, semi-estruturada e não participante – conforme descrita por Vianna (2007) – foi utilizada durante a prática educativa do ensino de tópicos de genética em sala de aula, como estratégia metodológica para o alcance do objetivo desta pesquisa, por seu caráter exploratório. Para nortear as observações das aulas, foi utilizado um guia contendo tópicos com os principais aspectos a serem observados, de acordo com os objetivos da pesquisa. Entre eles, estão; a utilização da "redução" para explicação das propriedades de sistemas complexos no campo da genética; identificação de conceitos de gene, genótipo e fenótipo utilizados; identificação de idéias deterministas biológicas, deterministas sociais, interacionistas dialéticas, e interacionistas dualistas; a utilização de estudos deterministas ou interacionistas como recurso didático; a transversalização da história e filosofia da ciência para o ensino de genética; identificação de estereótipos de gênero e concepções sexistas; a transversalização das questões de gênero nas aulas de tópicos de genética; identificação de explicações sobre a origem e desenvolvimento das características cognitivas e comportamentais em homens e mulheres. O registro foi realizado através de anotações e gravações, quando necessárias, que foram depois de convertidas a uma formatação que permitiu a construção de categorias de análise, numa perspectiva dialética com os dados obtidos no GF.

Considerando o contexto da sala de aula, a abordagem qualitativa procura ir além da superfície dos eventos, identificando significados muitas vezes ocultos, interpretando-os, explicando-os e, conforme a proposta desta pesquisa, analisando-os de acordo com as possíveis implicações no ensino de Biologia. Neste sentido, a técnica de observação se configura como adequada, pois

> [...] além das percepções apresentarem-se sob a forma verbal, temos também construções não-verbais, como expressões faciais, gestos, tom de voz, linguagem corporal e outros tipos de interação social que sugerem significados sutis da linguagem. Acrescente-se a esses elementos, o conhecimento tácito, que é pessoal e intuitivo, dificilmente articulado pelos indivíduos, mas que pode ser demonstrado pelas ações dos mesmos. (VIANNA, 2007, p.55)

Tal aspecto é fundamental nesta pesquisa, uma vez que as representações sociais que envolvem o determinismo biológico e as questões de gênero muitas vezes se revelam de modo sutil, através do conhecimento tácito. Neste caso, para que o processo de observação realizado nesta pesquisa obtenha sucesso, é necessário

> [...] saber ouvir para, por intermédio das crenças expressas, dos pensamentos apresentados, dos sentimentos demonstrados e dos valores revelados, compreender a lógica subjacente aos conteúdos da percepção. (VIANNA, 2007, p.55)

Possíveis estereótipos de gênero e concepções sexistas presentes em sala de aula podem ser investigados a partir da observação, que permite ao pesquisador identificar evidências a respeito de motivações sobre as quais os indivíduos não têm consciência, mas que orientam seu comportamento e sua prática social, dado que englobam aspectos subjetivos, como valores, opiniões e crenças.

Considerando as formas qualitativas de observação propostas por Vianna (2007), foi realizada a observação do tipo seletiva, ou seja, observação e descrição de eventos determinados em função do problema da pesquisa. Para Vianna (2007, p.83), a observação seletiva[19] é muito útil em pesquisa em sala de aula, porque ajuda a focalizar melhor certas questões de maior interesse do pesquisador.

Para a análise dos dados obtidos com a aplicação das estratégias apresentadas foram priorizados os aspectos qualitativos, embora tenha havido abertura ao diálogo com algumas variáveis quantitativas para caracterização do objeto de pesquisa, auxiliando na compreensão do fenômeno como um todo.

Guacira Louro, estudiosa que traz relevantes contribuições aos estudos feministas sobre as questões de gênero no campo da educação, sugere que,

> Dentre os múltiplos espaços e as muitas instâncias onde se pode observar a instituição das distinções e das desigualdades, a linguagem é, seguramente, o campo mais eficaz e persistente — tanto porque ela

[19] "A atenção seletiva deve fazer parte da metodologia de trabalho do observador e, por outro lado, convém ressaltar que o observador não deve se concentrar apenas naquilo que lhe convém para justificar suas formulações e hipóteses teóricas, mas registrar também outros pontos que podem, inclusive, contradizer o arcabouço teórico que construiu." (VIANNA, 2007, p.89).

> atravessa e constitui a maioria de nossas práticas, como porque ela nos parece, quase sempre, muito "natural". (LOURO, 2003, p.65)

A análise e interpretação dos discursos obtidos através do GF e das observações das aulas foram feitas utilizando elementos da análise crítica de discurso, com o aporte teórico de Orlandi (2010). Durante a realização do GF e da observação das aulas, os participantes da pesquisa estão imersos num processo marcado pelo diálogo entre sujeitos através do uso da linguagem. Deste modo, a análise do discurso se adéqua a este trabalho por conceber a linguagem como mediação necessária entre o homem e a realidade “natural” e social.

Os princípios e procedimentos para a realização da análise de discurso, destacados por Orlandi (2010), serão tomados como base para a análise dos dados obtidos através do GF e a observação das aulas. Para isso, foi construído um dispositivo analítico particularizado, a partir dos objetivos da pesquisa que foram colocados diante dos dados coletados a serem analisados, em função do domínio teórico científico que ele vincula a este trabalho. Para Orlandi (2010) o dispositivo analítico do pesquisador é construído a partir do dispositivo de interpretação e do dispositivo teórico.

De acordo com os argumentos de Orlandi (2010, p.60-61), o processo de interpretação do discurso envolve: primeiramente a identificação e descrição de gestos ou indícios de interpretação dos professores participantes da pesquisa diante dos diálogos fomentados no grupo focal e da interação com os alunos na observação das aulas; e num segundo momento a inserção da interpretação do analista no processo de análise da transcrição e descrição dos discursos dos professores. O dispositivo de interpretação possibilitou colocar “o dito” em relação ao “não dito” – metáforas, sinonímias, gestos e expressões corporais. A construção do dispositivo de interpretação, de acordo com a proposta de Orlandi (2010), contribuiu de maneira significativa para o processo de transcrição do áudio produzido durante o grupo focal, além da descrição da observação das aulas através da formação de episódios.

Considerando que o próprio pesquisador está envolvido na interpretação, Orlandi (2010) enfatiza a necessidade de introduzir um dispositivo teórico que possa intervir na relação do pesquisador com os objetos simbólicos, presentes no processo de análise, permitindo que o pesquisador trabalhe no entremeio da descrição com a interpretação, ou seja, permite uma mediação teórica. Neste sentido, ao considerar o

recorte realizado no amplo processo discursivo presente no GF e na observação das aulas, a Teoria das Representações Sociais (TRS) foi inserida no processo de análise do discurso para a mediação teórica, completando o dispositivo analítico que permitiu o pesquisador interpretar os resultados por ele alcançados através da análise do discurso empreendida.

> "[...] não há análise de discurso sem a mediação teórica permanente, em todos os passos da análise, trabalhando a intermitência entre a descrição e interpretação que constituem, ambas, o processo de compreensão do analista. (ORLANDI, 2010, p.62)

.Neste contexto, a análise crítica dos discursos dos/as professores/as envolvidos/as na pesquisa se articula com a TRS por favorecer a compreensão do modo como a produção de conhecimentos plurais, evidenciados através dos discursos que refletem o saber do senso comum, atua na constituição da identidade de grupos e influencia suas práticas. Deste modo, este tipo de análise, tomando as Representações Sociais como perspectiva teórica, tem como objetivo romper as estruturas lingüísticas, para que os aspectos presentes entre a língua e o discurso sejam descortinados. Assim, serão consideradas as condições de produção destes discursos e, portanto, as implicações do meio sócio-cultural nestas construções:

> A Análise de Discurso, como seu próprio nome indica, não trata da língua, não trata da gramática, embora todas essas coisas lhe interessem. Ela trata do discurso. E a palavra do discurso, etimologicamente, tem em si a idéia de curso, de percurso, de correr por, de movimento. O discurso é assim palavra em movimento, prática de linguagem: como o estudo do discurso observa-se o homem falando. (ORLANDI, 2010, p.15)

Considerando que o sujeito desta pesquisa está imerso em contextos sociais e culturais específicos, a análise de seus discursos deve ser histórica, social e descentrada. "O sujeito de linguagem é descentrado, pois é afetado pelo real da língua e também pelo real da história, não tendo o controle sobre o modo como elas o afetam.". (ORLANDI, 2010, p.20).

Vale ressaltar a preocupação sobre as possíveis implicações, no contexto de ensino de biologia, das idéias essencialistas que naturalizam as diferenças entre homens e mulheres divulgadas por alguns estudos deterministas biológicos. Neste sentido, Orlandi (2010, p.32) aponta que "o dizer não é propriedade particular. As palavras não são só nossas. Elas significam pela história e pela língua". Tal argumento sugere a seguinte questão: idéias fundamentadas em argumentos científicos, mais especificamente em alguns estudos de genética e neurociências, contribuem para a formação de representações sociais de professores/as que são

reproduzidas em seus discursos? Considerando a TRS e a análise de dados aqui proposta, tais representações sociais podem ser identificadas e interpretadas através da análise do discurso, que serão categorizadas de acordo com as questões levantadas pelos/as professores/as na discussão durante o GF e nas práticas educativas durante as aulas, configurando temas que constituirão as categorias de análise presentes neste estudo.

No caso das observações de aulas, os dados relevantes para análise foram escolhidos respeitando os objetivos da pesquisa, constituindo a formação de episódios, como propõe Miles e Hubermam (1994). Desta forma, recortes das aulas foram escolhidos de acordo com o objetivo da pesquisa e sua ressonância com a epistemologia feminista. Tal estratégia se justifica devido à grande quantidade de dados obtidos em 36 aulas observadas, de modo que apenas os dados relevantes para a pesquisa deveriam ser considerados.

Os resultados obtidos através do GF e das observações serão discutidos de forma integrada e dialógica através da formação de categorias de análise, tratadas no terceiro capítulo.

Para a análise dos dados obtidos na pesquisa, foi necessária a construção de dois capítulos que abordam aspectos teóricos que marcam o contexto da investigação. Assim, considerando que este trabalho está imerso em dois temas de grande complexidade, o primeiro e o segundo capítulo serão destinados à discussão do determinismo biológico e das questões de gênero, respectivamente. O terceiro capítulo, por sua vez, será destinado à análise e discussão dos dados coletados.

No primeiro capítulo, destaca-se a discussão sobre o pensamento determinista biológico, enfatizando suas bases e implicações histórico-filosóficas. Este capítulo é dividido em duas partes. Na primeira parte, será realizada uma discussão sobre o reducionismo genético, enfocando o uso da redução como estratégia explicativa no contexto da genética, mais especificamente, no campo da herdabilidade de traços humanos. Na segunda parte, será abordado o pensamento determinista biológico, sua relação com o modelo explicativo reducionista, seu percurso histórico, a busca por explicações para semelhanças e diferenças envolvendo fenômenos complexos da experiência humana, além de seu impacto científico e social.

O segundo capítulo discute sobre a construção da identidade de gênero a partir das teorias de gênero, enfatizando a tendência à biologização deste processo

dentro do contexto escolar. Neste sentido, serão abordadas questões envolvendo as assimetrias de gênero, como: as relações de poder e a dominação masculina; a divisão sexual do trabalho; o desenvolvimento técnico-científico das ciências naturais, suas estratégias metodológicas e de divulgação, além de sua contribuição para a manutenção dos preconceitos de gênero; a presença e manutenção de estereótipos de gênero e concepções sexistas no contexto escolar; e finalmente, a força do pensamento determinista biológico e suas implicações de gênero no ensino de biologia.

A análise dos dados obtidos na pesquisa será realizada no terceiro capítulo, que será construído a partir das categorias de análise que emergiram do GF e da observação das aulas. As representações sociais dos/as professores/as selecionados/as sobre determinismo biológico e questões de gênero serão identificadas e analisadas a partir da leitura técnica da transcrição das gravações dos debates realizados durante a utilização da técnica de GF. As implicações das representações sociais no ensino de biologia serão identificadas e analisadas a partir da interpretação das anotações de campo e das transcrições de gravações obtidas através da observação das aulas das professoras de Biologia. Os dados obtidos no GF e nas observações das aulas serão analisados, de maneira integrada. Assim, o terceiro capítulo será dividido em três partes, e cada parte representará uma categoria de análise. A primeira parte estabelece uma relação entre o reducionismo e o determinismo genético com as representações sociais identificadas sobre a origem e desenvolvimento de características humanas, e suas implicações no ensino de biologia. A segunda aborda as representações sociais sobre a origem e desenvolvimento das diferenças entre homens e mulheres, e suas implicações no ensino de biologia. A terceira parte está voltada para a identificação de estereótipos de gênero e concepções sexistas nas representações sociais dos/as professores/as participantes e no contexto do ensino de biologia.

Constitui ainda a estrutura da dissertação; esta Introdução, na qual se faz uma abordagem geral sobre a pesquisa, a concepção teórico-metodológica adotada, e procedimentos metodológicos utilizados, e o percurso do pesquisador; e as Considerações Finais, em que são destacados os resultados que respondem ao objetivo desta pesquisa, apontando algumas implicações das representações sociais de professores/as de biologia sobre determinismo biológico e questões de gênero em suas práticas educativas, que se evidenciam por meio de estereótipos sexistas

que estão sob a chancela científica de estudos deterministas biológicos, contribuindo para a inferiorização da mulher.

CAPÍTULO 1

DETERMINISMO BIOLÓGICO: BASES E IMPLICAÇÕES HISTÓRICO-FILOSÓFICAS.

A ciência tem atuado na busca de explicações para a ocorrência de determinados fenômenos complexos da experiência humana a partir do questionamento de suas origens, a exemplo a origem das diferenças entre homens e mulheres. Em alguns modelos científicos, a busca de explicações para estes questionamentos estão envolvidos num sistema explicativo de causa-efeito. Tal sistema explicativo é observado em alguns estudos sobre os padrões e diferenças comportamentais, além das habilidades e limitações frente a desafios, aspectos que vem sendo, historicamente, marcados como objetos de interesse da ciência. Vale salientar que estes aspectos tomam um caráter especial e complexo quando investigados no contexto social humano.

A depender do campo epistemológico em que se situam, muitos são os modelos explicativos de que a ciência pode lançar mão para explicar determinados fenômenos. Considerando os objetivos destacados nessa pesquisa, faz-se necessário abordar os modelos explicativos reducionistas descritos por Sarkar (1998), Caponi (2004), Bouchard (2007) e El-Hani e Queiroz (2005), entre outros, na busca de uma melhor compreensão da posição epistemológica determinista biológica, eliminando possíveis confusões a partir da distinção desta em relação aos modelos explicativos reducionistas. Uma abordagem inicial sobre o tema desta pesquisa exige a busca de definições sobre os conceitos fundamentais aqui discutidos, o que faremos a seguir, numa discussão envolvendo termos como redução, reducionismo, modelos reducionistas, determinismo biológico e outros, bem como a sua relação com o campo da Genética e suas possíveis implicações no campo da Neurociência.

1.1. O reducionismo no campo da genética.

1.1.1. A redução e os modelos reducionistas

El-Hani e Pereira (1999, p.71) apontam para a confusão entre "redução", como estratégia explanatória, e "reducionismo", como perspectiva ontológica, sugerindo a possibilidade de percepção da "redução" como uma metodologia e o "reducionismo" como uma visão de mundo. Esta confusão tem base em discussões polêmicas envolvendo questões ontológicas e epistemológicas. Para El-Hani e Queiroz (2005), a polêmica sobre o reducionismo, no caso de sistemas biológicos, não deve enfocar exclusiva ou mesmo principalmente a posição ontológica. Neste sentido, El-Hani e Queiroz (2005), numa discussão sobre o modo de irredutibilidade que se mostra válido para o caso de propriedades de sistemas biológicos, contribuem para a ampliação da compreensão destas questões ao abordarem, numa leitura envolvendo o emergentismo[20] e a irredutibilidade, três variedades do reducionismo – as posições ontológica, epistemológica e metodológica. Assim, considerando o contexto do debate proposto e a leitura realizada por El-Hani e Queiroz (2005); o *reducionismo ontológico* pode ser entendido a partir da idéia de que todas as entidades e processos possuem constituição física, e que qualquer propriedade, estrutura ou processo emergente é instanciado por sistemas constituídos de maneira exclusivamente física; o *reducionismo epistemológico* diz respeito à possibilidade de que a relação entre teorias que se sucedem em um campo do conhecimento, como a genética clássica e a genética molecular, seja uma relação de absorção ou de "redução teórica", na qual se demonstre que a teoria mais antiga pode ser deduzida da teoria mais nova; o *reducionismo metodológico* aponta que a melhor estratégia científica consiste em tentar sempre, ou preferencialmente, explicar os fenômenos naturais em termos de entidades cada vez mais microscópicas, defendendo usualmente métodos analíticos[21] como os únicos

[20] O emergentismo é uma posição filosófica que surgiu entre meados do século XIX e começo do século XX como a primeira formulação sistemática do fisicalismo, ressurgindo na década de 1950 como uma posição viável na filosofia da ciência, quando foi admitido como alternativa legítima ao reducionismo e ao holismo por filósofos da ciência como Popper, entre outros (EL-HANI, 2002). Em El-Hani e Queiroz (2005) é possível ter acesso a uma discussão conceitual sobre a posição filosófica emergentista através da apresentação dos postulados centrais do emergentismo, além da apresentação de algumas variedades de emergentismo.

[21] Considerando a abordagem de El-Hani e Queiroz (2005, p.35), o "método é denominado 'analítico' quando envolve a decomposição de sistemas em suas partes constituintes, seguida pelo estudo de cada parte em separado. Podemos citar como exemplo a abordagem usual na biologia celular e bioquímica, na qual sistemas celulares são investigados por meio da determinação *in vitro* das propriedades de organelas, enzimas, seqüências de DNA etc.".

procedimentos verdadeiramente científicos ou, de maneira um pouco mais fraca, como procedimentos preferenciais.

Ao considerar a "redução" no contexto anteriormente discutido, El-Hani e Queiroz (2005) chamam atenção para seu entendimento como uma explicação – "redução explicativa" –, apontando para a interpretação que freqüentemente é empregada na filosofia da ciência para referir-se a explicações que relacionam diferentes domínios ou níveis de investigação, ou seja, a redução como algo que torna os fenômenos reduzidos inteligíveis na medida em que explica sua ocorrência em condições especificas. Deste modo, na redução, a relação entre estes domínios é entendida como uma relação explicativa entre o domínio de fenômenos de nível inferior e o domínio de fenômenos de nível superior, numa estratégia que busca explicar a totalidade dos fenômenos de nível superior a partir da configuração relacional das partes e de suas propriedades no nível inferior. Assim, ao conceber a redução como uma estratégia explicativa, "ela pode ser vista como uma ferramenta para explicar por que uma certa classe de "propriedades emergentes[22]" é instanciada em uma certa classe de sistemas, desde que não se perca de vista as condições em que tais propriedades efetivamente ocorrem." (EL-HANI e QUEIROZ, 2005, p.31).

Sarkar (1998), aponta para o fraco consenso filosófico sobre a natureza da redução e traz uma avaliação ampla sobre redução. Segundo esta avaliação, explicações que envolvem dois domínios de investigações são muitas vezes chamadas de reduções pelos filósofos, especialmente quando o *explanandum* (o que deve ser explicado) pertence a um domínio e o *explanans* (aquilo que faz a explicação) pertence a outro domínio. Considerando esta avaliação do reducionismo, no contexto das explicações genéticas, tratado por Sarkar, o *explanandum* estaria no "domínio" do fenótipo, enquanto o *explanans* estaria no domínio do genótipo.

De acordo com o programa reducionista, considerando o contexto desta pesquisa, os padrões comportamentais e habilidades cognitivas específicas seriam o *explanandum*, que estaria no domínio do fenótipo, enquanto gene, loci, DNA fariam

[22] "Em um sentido técnico, "propriedades emergentes" podem ser entendidas como *uma certa classe* de propriedades de nível superior que se relacionam *de uma certa maneira* à microestrutura de *uma classe de sistemas*." (EL-HANI e QUEIROZ, 2005, p.11). El-Hani e Queiroz (2005) esclarecem que as expressões em itálico nesta definição correspondem a cláusulas em aberto que devem ser especificadas por uma teoria da emergência.

parte do *explanans* e estariam no domínio do genótipo. Vale salientar que a redução pode ser feita tendo as habilidades cognitivas e o comportamento social como *explanandum* no domínio da psicologia e sociologia e as estruturas cerebrais e os hormônios como *explanans* no domínio da química, física e biologia. Porém, com o avanço da genética no campo científico, os hormônios, assim como as estruturas cerebrais, têm sido reduzidos ao genótipo. Desta forma, os chamados traços fenotípicos de comportamento e cognição humana são reduzidos a um nível ainda mais inferior, o genótipo.

Motivado pela falta de consenso filosófico sobre a natureza da explicação e os conseqüentes conflitos ostensivos sobre a natureza da redução, Sarkar (1998, p.41-42), na tentativa de abordar redução "como um todo", considera necessário alguns pressupostos básicos sobre "explicação":

- A explicação começa com uma representação do sistema.
- O que será explicado é algum dos componentes de um sistema representado, alguma lei que obedeça ou, ainda, alguma propriedade que este exiba.
- De acordo com a representação, a explicação envolverá um processo de raciocínio cientifico ou argumentação que geralmente será chamado de derivação.
- Qualquer explicação usará um conjunto de "fatores" interpretativos presumidos como os mais relevantes.

Vale salientar que a representação de um sistema indica a forma como o sistema se encaixa em dois domínios de investigação, que podem ser ligados através de uma redução, ou seja, a partir desta estratégia é possível assumir que uma dada explicação se qualifica como tal a depender da interpretação que se possa preferir e da identificação dos critérios adicionais que a explicação deve satisfazer a fim de haver uma redução.

Deste modo, considerando os pressupostos anteriormente citados, Sarkar (1998) chama a atenção para a importância do contexto de investigação. Neste sentido, dependendo do contexto, o sistema pode ter mais de uma representação e, conseqüentemente, a explicação pode falhar devido à má escolha da representação. Assim, o contexto vai determinar quais fatores são relevantes para uma explicação completa, além de definir o grau de precisão e tipo de rigor matemático presentes no processo de raciocínio cientifico envolvido na explicação. Para Sarkar (1998), é necessário certificar-se de que os critérios para redução permaneçam amplos o

suficiente para que eles não se tornem susceptíveis a cair em conflito com as variantes de interpretação mais comuns.

A tese de que a localização de mecanismos causais que permitam explicar fenômenos em um nível mais alto de organização, a partir de processos que ocorrem em níveis inferiores de organização é freqüentemente chamada de "reducionismo", e entendida como uma tese sobre a natureza das explicações. Deste modo, as explicações no nível molecular são tomadas, em alguns estudos genéticos e neurocientíficos, como fundamentais para entender aspectos complexos da cognição e comportamento humano. Para Bouchard (2007, p.63), a ascensão da genética molecular tem contribuído para o desenvolvimento da filosofia da biologia, por causa de seu papel central no debate sobre reducionismo. Esta tendência tem estimulado debates, no campo da filosofia da biologia, sobre os limites de alguns programas reducionistas para o reconhecimento das propriedades cognitivas a partir de propriedades moleculares não conectadas a uma série de complexas interações. Vale salientar que tais debates apontam também para a relevância do reducionismo no campo investigativo da ciência, como propõe Martínez (2011, p.45):

> [...] o reducionismo é útil como parte do desenvolvimento de estratégias valiosas para a geração de modelos inovadores e com capacidade explicativa, além de gerar heurísticas úteis na predição e avaliação de propostas alternativas para avançar em um determinado tipo de investigação.

Será dedicado, neste capítulo, espaço para a discussão sobre o "reducionismo genético", tese de que os genes, independentemente de suas complexas interações, podem explicar características fenotípicas dos organismos. Vale também destacar a discussão sobre o chamado "reducionismo físico", abordado por Caponi (2004) e Bouchard (2007), em que os fenômenos biológicos podem ser explicados a partir de bases físicas. Este reducionismo tem guiado muitos programas de pesquisa biológica desde o século XIX – como o programa experimental de Helmholtz e seus colaboradores, que buscavam instituir uma biologia baseada em princípios físicos (SAKAR, 1998) – com forte presença em importantes programas na área da genética, principalmente com o desenvolvimento da genética molecular, contribuindo para o crescimento do reducionismo genético, marcado por intensos debates filosóficos.

Segundo Sarkar (1998, p.16-17), a análise sistemática da redução teve inicio com Nagel. Em seu modelo, a redução depende de uma explicação interteórica, em

que uma teoria (reduzida) seria explicada por outra teoria (redutora), presumida como mais fundamental. Uma análise similar foi realizada por Woodger, o que favoreceu a formação da abordagem Nagel-Woodger como modelo fundamental de explicações interteóricas e referência, apesar das criticas, para os modelos posteriores que abordavam a redução como uma relação interteórica. Sarkar (1998, p.26) entende que este modelo de redução é incompatível com muitas situações analisadas nas ciências naturais e, considerando as questões formais, afirma que as reduções geralmente não são deduções lógicas da teoria reduzida a partir da teoria redutora.

O modelo de Schaffner propõe modificações ao modelo Nagel-Woodger, sugerindo duas novas teorias. Assim, a nova teoria reduzida (T1') seria análoga à teoria reduzida proposta no modelo de Nagel-Woodger (T1), enquanto a nova teoria redutora (T2') seria a sucessora da teoria redutora de Nagel-Woodger (T2), incorporando as mudanças sofridas por T2 por meio da redução (SARKAR, 1998, p.26-27). Para Bouchard (2007, p.64), a tentativa de reduzir a genética mendeliana à genética molecular se enquadra ao modelo pós-positivista de Schaffner.

O terceiro modelo de redução, presente de forma mais sistemática no contexto genético, foi desenvolvido por Balzer e Dawe (SARKAR, 1998). Eles adotam um método de reconstrução de teorias utilizando conjuntos teóricos necessários, em que a intenção básica sobre a redução é que uma teoria se reduz a outra se, tendo em conta os modelos das duas teorias, houver uma relação entre esses modelos que garanta que cada modelo da teoria reduzida seja igualmente um modelo da teoria redutora. Para assegurar essa redução, Balzer e Dawe impõem que as duas teorias sejam sobre o mesmo objeto e que a teoria reduzida seja dedutível a partir de uma única redução (SARKAR, 1998, p. 28). Para Sarkar, o modelo de Balzer e Dawe não possibilita interpretar uma dedução sintaticamente, pois a condição imposta por eles só garante a dedutibilidade se as teorias em questão puderem ser formalizadas numa lógica de primeira ordem, ou em alguma linguagem formal que seja apenas ligeiramente mais generalizada. E, mesmo que tal formalização seja possível, ela não garante uma dedutibilidade sintática. Portanto, este modelo não possibilita a garantia de que uma explicação aconteça quando uma redução é obtida.

1.1.2. Conflitos filosóficos.

1.1.2.1. Questões formais.

Os modelos reducionistas então envolvidos por conflitos filosóficos que se desenvolvem a partir de questões formais ou de questões substantivas (SARKAR, 1998). Nas questões formais, incluí-se a forma lógica das leis e teorias cientificas, além da estrutura das explicações e inferências científicas. A negação ao reducionismo pode ser motivada por estas questões formais, quando supostas explicações de uma área não satisfazem à estrutura de uma explicação formal adotada na explicação reducionista (SARKAR, 1998).

Considerando as questões formais, estes conflitos se revelam nos modelos reducionistas que propõem a redução de uma teoria a partir de outra de acordo com a estrutura lógica das explicações. Entre as confusões que marcam este âmbito reducionista, devem-se destacar aquelas que envolvem questões epistemológicas e ontológicas.

As distinções entre questões epistemológicas e ontológicas ajudam a evitar alguns aparentes paradoxos, como o que envolve a redução da biologia à física, o chamado “reducionismo físico”, que será discutido posteriormente. Outro exemplo importante de confusão envolvendo questões epistemológicas e ontológicas está na distinção entre “explicação” e “determinação”. Neste sentido, o determinismo pode ser distinguido como uma questão ontológica, porque não se trata de um modelo explicativo que sugira uma questão epistemológica, e sim de uma premissa ontológica sobre a constituição de um sistema (SARKAR, 1998). Como será abordado posteriormente, a determinação não garante a disponibilidade da explicação. No capítulo 2, será realizada uma discussão sobre alguns estudos deterministas que tentam garantir uma explicação sobre as diferenças entre homens e mulheres, mas são questionados sobre seu poder explicativo.

A confusão entre questões ontológicas e epistemológicas tem como resultado a justificação de uma explicação científica que tem o programa reducionista como paradigma numa posição epistemológica a partir de uma premissa ontológica sobre a constituição dos sistemas (EL-HANI, 2000). Neste sentido, é possível observar que o programa reducionista se afirma como paradigma presente nas explicações científicas sobre fenômenos complexos da experiência humana em alguns estudos

deterministas biológicos no campo da genética e neurociência. Assim, considerando o programa reducionista,

> [...] as propriedades e regularidades que aparecem em sistemas complexos, como sociedades, mentes, organismos, nada mais seriam, dada a prioridade ontológica das partes sobre as totalidades, que epifenômenos das propriedades de seus componentes. (EL-HANI E PEREIRA, 1999, p.76)

Deste modo, o epifenômeno é uma propriedade adicionada a um fenômeno ou sistemas complexos sem exercer influência sobre ele, ou seja, não tem poderes causais no que diz respeito a um dado processo, sendo muitas vezes apenas um subproduto do mesmo. Neste sentido, ao considerar o programa reducionista, as complexas interações envolvidas entre o organismo, suas partes e o ambiente, não têm valor explicativo para os fenômenos complexos da experiência humana, como o comportamento e as habilidades cognitivas. Ou seja, o programa reducionista, com seu compromisso com a simplificação ontológica, parece insuficiente para a compreensão destes sistemas complexos assim como dos fenômenos que deles emergem (EL-HANI E PEREIRA, 1999).

1.1.2.2. Questões substantivas.

Além das questões formais, Sarkar (1998) chama a atenção para questões substantivas, que geralmente dizem respeito à interpretação dos argumentos científicos, especialmente suas implicações e suposições sobre o mundo. Desde 1960, as questões substantivas passaram a ser incorporadas às discussões filosóficas, devido à adoção de técnicas analíticas específicas para uma dada ciência (SARKAR, 1998).

Negações ao reducionismo podem ser motivadas por questões substantivas. Quando há dificuldades na obtenção de dados iniciais suficientemente precisos, as explicações podem falhar por razões substantivas (SARKAR, 1998, p.22), ou seja, o valor, significado e utilidade da redução, como estratégia de explicação, podem estar comprometidos. Assim, a negação ao reducionismo pode ser assumida a partir da dificuldade de conhecer todas as propriedades e relações das partes necessárias para a compreensão do todo.

As questões substantivas estão envolvidas na maneira como o sistema estudado é representado, respeitando os critérios adotados ao estabelecer relações entre as características do sistema, as propriedades das entidades e sua hierarquia,

e os seus fatores explicativos, caracterizando modelos de explicação distintos de acordo com a redução empregada. Considerando os pressupostos básicos sobre a explicação, serão descritos três critérios substantivos para distinguir três tipos de redução fundamentais no contexto da genética. Conforme proposto por Sarkar (1998, p.43-44), são eles: o fundamentalismo, a hierarquia abstrata e a hierarquia espacial.

O fundamentalismo é um critério substantivo em que a explicação de uma característica de um sistema específico invoca fatores de um domínio diferente e a característica a ser explicada é tomada como resultado apenas de regras operacionais desse campo, que são consideradas mais fundamentais que as do domínio original (SARKAR, 1998, p.43).

O segundo critério substantivo considerado por Sarkar (1998, p.43) é a hierarquia abstrata, que pode não existir no espaço físico, no qual se observa que a representação do sistema tem uma organização hierárquica explícita, com sua hierarquia construída de acordo com alguns critérios independentes, e que os fatores explicativos referem-se apenas às propriedades das entidades que ocupam níveis hierarquicamente inferiores. Assim, nesta representação, o sistema ocupa o ponto mais alto da hierarquia. A explicação apresenta uma direção definida dos níveis hierarquicamente inferiores através dos níveis mais altos até o sistema a ser explicado.

Na hierarquia espacial, terceiro critério substantivo, a hierarquia abstrata referida é uma hierarquia situada no espaço físico, em que as entidades de níveis hierárquicos mais baixos são partes do espaço de entidades com níveis hierárquicos mais elevados, que formam o espaço total. Este critério considera uma representação espacialmente contextualizada numa “hierarquia espacial”, na qual os “níveis de hierarquia” são chamados de “níveis de organização” e os fatores explicativos de entidades hierárquicas se tornam partes espaciais que interagem fisicamente (SARKAR, 1998, p.44). A partir destes critérios substantivos, três tipos de redução podem ser discutidos no contexto da genética, conforme destacado por Sarkar (1998, p.44-45).

A redução fraca possui apenas um critério satisfeito, o fundamentalismo. Desta forma, a redução extrai seus fatores explicativos de um domínio diferente; as regras deste domínio são consideradas mais fundamentais que as do domínio original; e o que pode ser explicado pode ser derivado destas regras usando apenas

procedimentos lógico-matemáticos ou computacionais. No contexto da genética, esta redução é observada na tentativa de explicar as características fenotípicas de um organismo a partir de uma base genética usando propriedades lógico-matemáticas ou computacionais da herdabilidade. Estas propriedades são usadas em larga escala para explicação de traços fenotípicos, como o comportamento social e as habilidades cognitivas, que serão discutidos posteriormente.

No caso da redução hierárquica abstrata, o fundamentalismo e a hierarquia abstrata são os critérios substantivos satisfeitos. Neste sentido, o domínio mais fundamental só pode incluir as regras que envolvem os fatores explicativos das entidades que ocupam níveis hierarquicamente inferiores. Em estudos no campo da genética, este reducionismo pode ser usado para explicar especificidades de um traço complexo num fenótipo. O conjunto de alelos e *loci* formam a estrutura hierárquica genotípica. As regras da genética são adotadas como mais fundamentais do que as que regem o fenótipo. No entanto, essa hierarquia não é incorporada no espaço físico. Sarkar (1998, p.44) chama este tipo de redução de "redução genética".

Na redução forte, todos os critérios substantivos são satisfeitos. Nesta redução, as propriedades do todo são explicadas pelas propriedades das partes, situando-se a hierarquia abstrata no espaço físico. Neste caso, o critério independente, através do qual a hierarquia é construída, é o de confinamento espacial. No contexto científico natural, as interpretações sobre as interações entre as partes tendem ser restritas a partir de um espaço físico delimitado, como se observa quando tais partes são incluídas como partículas físicas em microestruturas do sistema físico-químico. Sarkar (1998, p.45) evidencia que este tipo de redução foi utilizado em muitos estudos na biologia molecular, sendo chamado de "redução física".

É possível verificar que a redução forte descrita por Sarkar está ligada ao princípio ontológico subjacente ao reducionismo: a totalidade pode ter suas propriedades explicadas por meio das propriedades das partes porque estas são ontologicamente anteriores à própria totalidade (EL-HANI, 1995, p.149).

Neste sentido, ao considerar a relação direta e simplificada entre as partes e o todo, é válido salientar os limites da seleção causal na explicação de fenômenos complexos da experiência humana. A seleção causal é uma estratégia ou procedimento que "constitui o fundamento da explicação dos fenômenos por meio de

um conjunto restrito de fatores selecionados da totalidade das relações que conformam os sistemas complexos." (EL-HANI, 1995, p.54). É utilizado com freqüência com o propósito de demarcar as condições que são não apenas necessárias para a ocorrência dos fenômenos examinados, mas também suficientes para sua explicação, que neste caso, se revela através de um fator único ou subconjunto de fatores referidos como causa suficiente para o fenômeno estudado. Tal estratégia contribui para a tendência reducionista de privilegiar as partes em relação ao todo, ao explicar níveis de organização mais complexos com base em processos característicos de níveis de organização mais simples (EL-HANI, 1995). Para El-Hani (1995), os limites dos métodos de seleção causal se relacionam à complexidade das redes de relações de que emerge o evento que se pretende explicar, a exemplo dos processos biológicos e sociais. Assim, a demonstração da inaplicabilidade da seleção causal para a explicação dos fenômenos complexos da experiência humana constitui um importante argumento sobre os limites não só do determinismo genético, mas também do determinismo ambiental ou cultural.

1.1.3. A redução física da genética mendeliana à genética molecular.

O reducionismo físico, segundo Caponi (2004, p.35), é a possibilidade e a necessidade de que os fenômenos biológicos possam ser definidos, caracterizados e explicados em virtudes de componentes, termos e teorias físicas. Desta forma, considerando a redução entendida como modelo explicativo e a explicação como uma questão formal epistemológica, como descrita por Sarkar (1998, p.22), a negação da redução da biologia à física não deve ser confundida com a negação ao fisicalismo ou um endosso do vitalismo, que são questões ontológicas[23], mas sim como uma reposta negativa a uma questão epistemológica da redução. Para Sarkar (1998), negações como esta são motivadas por razões formais, neste caso, no campo epistemológico.

Neste sentido, considerando as questões ontológicas que envolvem o fisicalismo e o vitalismo, vale destacar algumas leituras ontológicas. No caso do fisicalismo, de acordo com a leitura de El-Hani e Emmeche (2000) e El-Hani (2002), o "fisicalismo ontológico" não se limita à afirmação de que tudo que existe de

[23] Considerando o aspecto ontológico da redução abordado em Caponi (2004, p.37), todo fenômeno ou entidade biológica é um complexo composto de fenômenos e entidades físico-químicas que está submetido a leis físicas que regem seus componentes. Negá-lo seria incorrer no vitalismo, ou seja, seria afirmar que os fenômenos viventes obedecem a forças contrárias ou "alheias" às forças físicas.

concreto no mundo são partículas elementares, como descritas pelas teorias físicas, mas partículas elementares reconhecidas pela física, seus agregados mereológicos em interações dinâmicas, e campos físicos. Segundo a leitura de Caponi (2004, p.37), no fisicalismo, todas as mudanças e diferenças ocorridas nos viventes supõem alguma mudança ou diferença física, ou seja, não há causa eficiente que não seja causa física. Completando a leitura ontológica, para o caso do vitalismo, de acordo com El-Hani e Pereira (1999) e El-Hani (2002), os vitalistas acreditavam na existência de um poder criador ou formativo na matéria viva que se encontraria além do alcance da descrição científica, e não poderia ser explicado apenas em termos físico-químicos, pois, conforme descreve Caponi (2004, p.37), a matéria viva é dotada de "espontaneidade", ou seja, capacidade de mudança sem a intervenção de uma força física.

Considerando a crítica ao fisicalismo no contexto ontológico, Caponi (2004, p.38) afirma que:

> [...] uma coisa é dizer que todo fenômeno biológico é capaz de deixar uma marca ou registro físico em um instrumento de investigação que pode ser descrito e explicado em termos físicos; e outra coisa diferente é afirmar que todas as descrições possíveis e relevantes de um fenômeno biológico podem ser traduzidas em descrições que podem funcionar como explanandum de explicações físico-químicas.

Para Bouchard (2007, p.64), a redução da genética clássica à genética molecular é utilizada, muitas vezes, como primeiro passo para a redução ampla da biologia à química e física. Assim, ao considerar o *reducionismo físico* abordado por Caponi (2004), e o *reducionismo ontológico* abordado por El-Hani e Queiroz (2005), muitos filósofos da biologia concebem que "coisas" biológicas podem ser reduzidas às "coisas" físicas, assumindo um compromisso com o fisicalismo.

Para Caponi (2004) a discussão sobre a redução da biologia à física toma maior consistência quando acrescentada a distinção entre biologia funcional e biologia evolutiva. Então, abrindo um espaço aqui para tal distinção, vale destacar que; a biologia funcional, na qual é enquadrada a genética, se ocupa de estudar, através de métodos predominantemente experimentais, as causas próximas que atuam no nível do organismo individualmente e nos explicam como os fenômenos vitais se encadeiam e integram a constituição dessas estruturas a partir da interação causal de elementos tais como órgãos, tecidos, reações químicas e estruturas moleculares; e a biologia evolutiva se ocupa em reconstruir por métodos

comparativos e inferências históricas as causas remotas que atuam no nível das populações, explicando como cada uma delas evolui e o modo como efetivamente o fazem ou fizeram (CAPONI, 2004). Para Caponi (2004), não é possível tratar da relação entre física e biologia sem especificar a qual dos domínios da biologia se está fazendo referência. Neste sentido, os mesmos argumentos anti-reducionistas usados para a biologia evolutiva não podem ser usados para a biologia funcional.

Caponi (2004, p.56) afirma que podemos dizer que, enquanto a biologia funcional marcha ao encontro da física, a biologia evolutiva marcha numa direção diferente; e esta direção está pautada por um modo de interrogar os fenômenos que não pede respostas que aludam às relações causais de caráter físico.

Ao considerar a redução da biologia à física no contexto da biologia funcional, identifica-se a presunção de que não existe nenhum caráter do organismo que não possa ser descrito em termos de moléculas e de suas interações.

Trazendo a discussão para o problema da redução física da genética mendeliana à genética molecular, vale destacar que o debate que envolve a relação entre a genética mendeliana e a genética molecular não esgota a discussão sobre a relação entre a física e a biologia e, para que isto fosse possível, haveria que se dar por estabelecido que a biologia molecular fosse um capítulo da física ou da química, o que seria uma simplificação problemática. Caponi (2004) completa considerando que, no contexto da genética, atualmente não é possível aceitar a idéia de que as teorias fundamentais da biologia possam ser reduzidas, num sentido estritamente nageliano, às teorias físicas.

Contrapondo-se à “redução forte” descrita aqui, a explicação de fenômenos biológicos não deve ser derivada de uma analogia com os modelos explanatórios da física clássica. Isto porque os sistemas biológicos são caracterizados pela interação significativa de muitos componentes, o que torna as propriedades do todo irredutíveis ao comportamento das partes (EL-HANI, 1995). Vale salientar, que a partir da leitura conceitual dos modos de irredutibilidade por *não-analisabilidade* e por *não-dedutibilidade*, El-Hani e Queiroz (2005) e Vieira e El-Hani (2008) apontam que as propriedades emergentes de sistemas biológicos são irredutíveis no sentido de que não é possível deduzir sua instanciação em sistemas vivos de uma dada classe a partir do conhecimento somente de sistemas vivos mais simples; porém, elas são plenamente redutíveis, uma vez que podem ser analisadas e, assim, explicadas com base nas propriedades das partes, na estrutura e relações entre as

partes do sistema biológico em questão, nas leis da natureza relevantes e nos princípios de composição.

> Dito de outra maneira, as propriedades emergentes biológicas são *irredutíveis* em termos da não-dedutibilidade do comportamento das partes de sistemas vivos de uma dada classe, *S*, a partir do conhecimento de seu comportamento em sistemas mais simples, *S'*, mas elas são *redutíveis* no que tange à sua analisabilidade em termos do comportamento das partes em sistemas da classe *S*. (EL-HANI e QUEIROZ, 2005, p.37)

Caponi (2004, p.41) questiona se as únicas descrições relevantes de fenômeno biológico são as que podem ser convertidas ou substituídas por descrições que apresentem tais fenômenos como meros eventos físicos e sugere considerar a possibilidade de existirem descrições que, sendo biologicamente relevantes, não possam ser traduzidas a uma linguagem física.

Bouchard (2007) levanta argumentos que reforçam a critica ao reducionismo. Entre eles, estão; a não existência de uma teoria genética mendeliana coerente e unificada; o fato de a "redução" não deixar clara a existência de um conceito molecular unificado de gene que possa ser usado para reduzir o conceito mendeliano de gene. Apesar de todas as críticas e questionamentos aos modelos reducionistas no contexto da genética, novos modelos têm sido propostos, buscando tornar a redução possível, como no caso do reducionismo como modelo explicativo, descrito por Sarkar (1998).

Para Bouchard (2007), quando adotado o reducionismo explicativo descrito por Sarkar (1998), a redução da genética mendeliana à genética molecular é substituída pelo projeto de redução de algumas explicações da genética mendeliana por algumas explicações da genética molecular, descartando a redução em massa.

Os argumentos anti-reducionistas utilizados por Bouchard (2007) apontam não ser possível reduzir a genética mendeliana à genética molecular. Para ele, os fenômenos caracterizados por apenas um fator no contexto mendeliano podem ser produzidos por vários tipos de mecanismos moleculares, o que torna a eventual redução muito complexa. Por sua vez, apenas um mecanismo molecular pode produzir fenômenos que são caracterizados a partir de diferentes fatores mendelianos. Baseado nesses argumentos, esta redução pode ser considerada como impossível.

Isto sugere a necessidade do reconhecimento de que a natureza complexa dos sistemas biológicos atribui aos fenômenos biológicos uma independência e importância que não pode ser capturada por explicações reducionistas.

1.1.4. Reducionismo no contexto da investigação científica em genética.

O contexto explicativo ou metodológico que Caponi (2004) chama de *reducionismo programático* é definido pela exigência metodológica de que, para todo fenômeno, estrutura ou característica orgânica, sempre seja buscada uma descrição e uma explicação de caráter fisiológico, ambas reduzíveis a descrições e explicações físico-químicas. Ainda dentro do contexto metodológico, El-Hani e Queiroz (2005) destacam o fato de o reducionismo metodológico apontar que a melhor estratégia científica consiste em tentar sempre, ou preferencialmente, explicar os fenômenos naturais em termos de entidades cada vez mais microscópicas, defendendo que os métodos analíticos são os procedimentos verdadeiramente científicos.

Para Sarkar (1998) a estratégia metodológica utilizada em determinada pesquisa científica pode ser projetada na busca por reduções. A efetiva conquista dessa redução se fundamenta na meta que define a direção e o critério para avaliar o êxito das investigações desenvolvidas no contexto da biologia funcional. Neste contexto, a fragmentação e isolamento dos constituintes de um ser vivo permite a descrição e explicação de características complexas, sejam elas fisiológicas ou comportamentais.

Para que, no contexto da investigação científica, os fenômenos biológicos sejam realmente considerados como fenômenos químicos ou físicos, eles devem estar envolvidos pela execução de procedimentos experimentais; porém, argumentos anti-reducionistas questionam a utilização da redução física como estratégia metodológica de explicação eficaz (CAPONI, 2004, p.47). Não se trata de pôr em dúvida que a relação entre os fenômenos biológicos e os fenômenos químicos e físicos, mas sim atentar para a complexidade envolvida em qualquer tentativa de explicar fenômenos fisiológicos e comportamentais complexos a partir de fenômenos físicos e químicos, pois é necessário considerar que as variáveis e as possíveis interações entre elas estão intricadas numa rede complexa de relações. Assim, considerando o contexto de investigação científica, Sarkar (1998) chama a atenção para a possibilidade de falhas metodológicas quando os programas de

pesquisa reducionistas tentam reduzir fenômenos biológicos ou comportamentais à estrutura molecular de partes de um DNA.

Ainda considerando o contexto de investigação científica, vale apontar para algumas questões envolvendo a redução e a relação entre genótipos e fenótipos. Sarkar (1998, p.66) afirma que a redução hierárquica abstrata e a redução forte são rotineiramente usadas para gerar instrumentos de investigação; assim, reduções desses tipos assumem uma estrutura hierárquica particular na representação de um sistema. Neste sentido, a característica interna ou genótipo pode ser inferido a partir de uma característica particular externa ou fenótipo. A redução de alguns traços fenotípicos à genética, entre 1900 e 1912, gerou programas de segregação e de análise de ligações em cadeia que assumiam que tais reduções poderiam ser extrapoladas às outras características e posteriormente serem usados para traçar mapas de fatores hereditários. Quando esses conjuntos de ligações em cadeia foram interpretados como correspondentes aos cromossomos, novos programas foram gerados para o mapeamento sistemático de genes em regiões especificas dos cromossomos; assim, se iniciava a teoria cromossômica, com os trabalhos do grupo de Morgan, entre 1910 e 1920.

A presença dos modelos explicativos reducionistas no meio científico, em áreas específicas como a neurociência, é destacada por Steven Rose e Richard Lewontin. Os argumentos baseados nestes modelos explicativos conduzem algumas pesquisas que utilizam a redução como estratégia metodológica para construir explicações sobre traços fenotípicos. Vale salientar que a presença de uma premissa ontológica determinista biológica sobre a origem ou desenvolvimento de traços fenotípicos não constitui por si só um modelo explicativo que sugira uma questão epistemológica. Contudo, é importante atentar para a persistência do determinismo biológico na literatura científica da genética e neurociência que, muitas vezes, por meio da redução dos fenômenos complexos da experiência humana à estrutura neurológica ou aos genes, contribuem para a aceitação de posições deterministas biológicas que refletem uma visão essencialista e gene-cêntrica de uma “natureza humana” “inata” hereditariamente programada.

Neste trabalho, serão abordadas algumas pesquisas que, apesar dos argumentos anti-reducionistas tão difundidos no meio científico, desenvolvem estratégias metodológicas reducionistas para explicar sistemas complexos de forma

a reduzi-los ao domínio do genótipo ou das estruturas cerebrais, explicadas a partir de teorias físicas ou químicas.

Para El-Hani (1995), o problema das explicações reducionistas não é apenas metodológico, mas encontra-se imbricado na forma como os discursos e métodos da ciência apreendem, de um ponto de vista ontológico, o mundo "natural" e social, firmando suas raízes na visão de mundo dos pesquisadores que se confrontam com seus objetos de estudo. Esta estrutura traz em si pressupostos explícitos e implícitos, marcados por influências ideológicas que marcam a posição social dos/as pesquisadores/as, que se refletem no modo de produção do conhecimento científico.

1.1.5. A redução genética.

No contexto da genética clássica, a idéia de que a origem de uma característica pode ser explicada a partir de uma base genética constitui a "redução genética", e a idéia de que fatores genéticos sozinhos desempenham papéis essenciais para a origem de um traço, constitui "determinismo genético". Estudos no campo da genética ou das neurociências, como alguns dos discutidos por Lewontin, Rose e Kamin (1984), Fausto-Sterling (1992, 2006), Fine (2010a), Citeli (2001) e Rose (1997), estabelecem como estratégia explicativa a redução das causas do desenvolvimento ou origem de uma característica aos genes, mas, permitem que os fatores ambientais sejam admitidos como condições necessárias do desenvolvimento, embora eliminados como componentes da explicação causal. Para Sarkar (1998, p.103), apenas apontar que os fatores ambientais têm algum papel na origem de um traço não destrói uma redução genética potencial. A afirmação de que ambos os fatores genéticos e não genéticos têm algum papel a desempenhar na origem de cada traço fenotípico se contrapõe à idéia determinista genética, mas não impossibilita a afirmação reducionista de que os genes por si só podem explicar tudo sobre a origem de alguns traços fenotípicos. Ou seja, os genes sozinhos podem explicar a fenogênese dos traços, apesar de os fatores não genéticos terem papel sobre ele.

A distinção entre determinismo genético e redução genética no contexto da genética clássica é fundamental para evitar confusões ao se desenvolver uma abordagem crítica sobre o determinismo genético, relacionada a características específicas do desenvolvimento humano, como se propõe neste trabalho.

No contexto da genética molecular, os grupos de ligação em cadeia, loci e alelos assumem uma estrutura e espaço físico, configurando a já discutida redução forte, também chamada de redução física, que é o tipo mais convencionalmente associado à revolução molecular na biologia. Assim, este tipo de redução, em que o comportamento do todo é explicado pelo comportamento de suas partes constituintes, passou a dominar os programas de pesquisa em muitas áreas da biologia, como na área de desenvolvimento da tecnologia de DNA recombinante no inicio dos anos 1970, que permitiram uma amplificação muito rápida de seqüências de DNA específicos. Neste contexto, as interações organismo-ambiente são caracterizadas a partir das interações moleculares. A questão que deve ser colocada é se o sucesso de um modo de explicação em um domínio pode garantir o sucesso em outro domínio. Tal tentativa revela um compromisso com uma indução insustentável.

O viés molecular, que restringe a explicação da ontogenia a fatores genéticos internos e desconsidera outras influências causais relevantes, pode ser também entendido como uma decorrência do reducionismo, quando se busca uma explicação que empregue o menor conjunto possível de fatores causais e permita a compreensão do maior domínio possível de fenômenos.

Apesar de os métodos reducionistas terem sido bem sucedidos na biologia contemporânea, não se deve extrapolar que todos os fenômenos biológicos poderão ser explicados por meio de processos moleculares. As moléculas são partes de sistemas complexos que envolvem os processos que caracterizam a matéria viva e que adquirem novas propriedades que não observadas quando isoladas, tornando possível considerar as propriedades que caracterizam os sistemas complexos como emergentes e, portanto não redutíveis (EL-HANI, 1995, p. 50).

Sarkar (1998, p.174) tenta esclarecer as diferenças entre o *reducionismo genético* e o *reducionismo físico*. No *reducionismo físico*, a molécula de DNA está no domínio físico-químico em igualdade de importância com outras moléculas, como proteínas, lipídios etc., quando utilizada para explicar o comportamento biológico. Já o *reducionismo genético* apresenta a tese de que os genes podem explicar características fenotípicas dos organismos, desde as origens de suas características físicas até detalhes de seu comportamento, incluindo o comportamento social, o comportamento psicológico e as habilidades cognitivas.

Sarkar (1998, p.174) questiona a validade desta tese e afirma que o *reducionismo genético* conduz a uma ênfase no DNA, na qual os alelos específicos superam todas as outras moléculas biológicas para explicar o fenótipo. Esta supervalorização do DNA se torna clara no PGH. Para Sarkar, o sucesso deste projeto pode ser observado na biologia e na medicina, graças ao poder da explicação molecular do reducionismo físico. Porém, o que gera uma confusão conceitual é o uso do PGH para justificar uma tese geral do reducionismo genético, ou seja, os problemas relativos ao reducionismo no campo da genética não residem no reducionismo físico, mas sim na tradição reducionista genética, que defende a explicação do fenótipo a partir do genótipo desde a década de 1920 (SARKAR, 1998). Esta visão reforça pressupostos reducionistas, na medida em que parte da idéia de que os conhecimentos da informação contida no genoma e dos padrões de expressão gênica devem ser suficientes para a compreensão do desenvolvimento.

El-Hani (1995), numa crítica aos fundamentos ontológicos do reducionismo, chama a atenção para o fato de que a compreensão do metabolismo celular e, em particular, dos processos de expressão gênica indica que não há, na relação entre moléculas e células, apenas uma influência das partes sobre o todo, mas também uma influência significativa do todo sobre as partes. Tal configuração relacional é discutida em El-Hani e Queiroz (2005) ao abordar a "redução teórica".

Neste sentido, vale atentar para a prioridade ontológica das partes sobre a totalidade observada em modelos explicativos reducionistas que desconsideram a possível influência do todo sobre as partes, e a complexidade dos processos biológicos e sociais. Deste modo, ao utilizar o método analítico para decompor sistemas complexos em suas partes constituintes, que são analisadas em separado, alguns estudos, como os realizados por Baron-Cohen (2004) e Kimura (2004a), buscam atribuir, por meio da "redução forte", valor explicativo às moléculas como o DNA – de modo que as propriedades do todo são explicadas pelas propriedades das partes. Neste contexto, El-Hani e Queiroz (2005) esclarecem que as propriedades biológicas podem ser explicadas a partir de mecanismos que operam no nível das partes dos sistemas biológicos, contudo, deve-se considerar a configuração relacional presente na "redução explicativa" descrita por estes autores;

> [...] esta explicação deve ser formulada tendo em conta não somente as propriedades das partes do sistema, mas também como o comportamento destas é modulado por sua inserção em estruturas características de uma certa classe de sistemas biológicos. (EL-HANI e QUEIROZ, 2005, p.37)

Para El-Hani (1995), a melhor explicação para os fenômenos vitais é evidenciada nos próprios sistemas vivos, e não na referência a uma propriedade ou um subconjunto de relações entre suas partes constituintes. Muitos processos biológicos emergem no próprio nível orgânico de relações, não sendo possível explicá-los apenas com base nas biomoléculas, através da "redução forte" descrita por Sarkar (1998). Além disso, a redutibilidade destes processos é inviável ao considerar a não possibilidade de deduzi-los a partir do comportamento que as partes exibem, quando isoladas ou como partes de sistemas mais simples (EL-HANI e QUEIROZ, 2005).

El-Hani e Queiroz (2005) e Vieira e El-Hani (2008) chamam a atenção para as discussões que envolvem a irredutibilidade dos fenômenos complexos da experiência humana por sua não-analisabilidade, uma vez que, segundo eles, é usualmente afirmado que tais fenômenos não podem ser caracterizados adequadamente em termos do comportamento macroscópico ou microscópico das partes do sistema nervoso central, nem mesmo em princípio, com base na premissa de que se trata de propriedades intrínsecas, não-relacionais, da experiência.

Considerando a controvérsia natureza-cultura para as explicações sobre a origem e o desenvolvimento cognitivo e comportamental de humanos, El-Hani et al. (1997, p.06) defendem a tese de que "[...]explicações reducionistas muitas vezes se mostram insuficientes, sendo necessário elaborar explicações que sejam mais consistentes com a complexidade de seus objetos". Neste sentido, explicações reducionistas sobre a origem e desenvolvimento cognitivo são limitadas, na medida em que não abordam a interação entre as variáveis presentes nos complexos processos de interações envolvidos nestes fenômenos da experiência humana.

Conhecer o modelo explanatório empregado no entendimento de fenômenos vitais é fundamental para a compreensão de como a influência causal se insere neste modelo e seu poder na mediação da interpretação dos resultados que se referem à detecção de componentes genéticos subjacentes a características de organismos. O modelo explanatório a ser escolhido irá depender das relações intersubjetivas, da historicidade de existência social e científica do pesquisador, de modo que o mesmo conjunto de resultados pode adquirir significados diferentes. Neste sentido, conhecer o modelo explanatório reducionista genético é relevante para a identificação do pensamento determinista genético em programas de

pesquisa que atribuem aos fatores genéticos papéis essenciais para a origem e desenvolvimento de um traço. A partir da análise das estratégias utilizadas para explicar determinados fenômenos, é possível identificar a redução genética e seus argumentos explicativos. A análise destes argumentos possibilita a identificação do pensamento determinista genético em programas de pesquisa que, através de seus estudos, apontam a relação causa-efeito entre genótipo e fenótipo como justificativa para diferenciar, comparar e estabelecer hierarquias entre organismos, como no caso das diferenças cognitivas e comportamentais entre homens e mulheres.

De acordo com o programa reducionista, para explicar um sistema complexo, é necessária uma redução ao domínio das propriedades e relações das partes, ou que a explicação de um fenômeno de domínio superior de organização deve ser realizada a partir de uma teoria de nível inferior. Assim, considerando tal programa reducionista, ao tentar explicar as diferenças cognitivas ou de comportamento social entre homens e mulheres a partir de estruturas biológicas, deve-se reduzir a compreensão dos sistemas causais complexos relacionados a estas características ao domínio de uma teoria de nível inferior, através de explicações genéticas, hormonais ou neurológicas.

Apesar do domínio do programa reducionista como modo de análise dos mundos físico, biológico, cognitivo e até mesmo social, como citado anteriormente, o reducionismo também se defrontou com um notável conjunto de fracassos e veio a se mostrar um método limitado para lidar com sistemas causais complexos, tais como aqueles estudados por psicólogos, antropólogos, ecólogos, biólogos evolutivos, neurobiólogos, biólogos do desenvolvimento e sociólogos (EL-HANI e PEREIRA, 1999).

Considerando a efetiva prática científica e seus procedimentos experimentais, alguns estudos, a exemplo de Baron-Cohen (2004) e Kimura (2004a), explicam fenômenos complexos da experiência humana, como comportamento social e cognição, a partir de fenômenos físicos e químicos, que algumas vezes são assumidos como papéis essenciais para o desenvolvimento e origem do fenômeno explicado. Exemplos destes estudos serão abordados no capítulo 2. Os argumentos anti-reducionistas abordados aqui sugerem afirmar que, ao considerar os fenômenos complexos da experiência humana, é necessário o reconhecimento dos limites do programa reducionista.

1.2. O pensamento determinista biológico.

1.2.1. Do reducionismo ao determinismo biológico.

Lewontin retrata uma análise simplista, comum entre cientistas, que resulta da natureza oportunista do trabalho científico e favorece o êxito do reducionismo ingênuo.

> Se a determinação da sequência do DNA resolveu o problema de como a informação sobre a estrutura protéica é armazenada na célula, então, seguramente, a determinação da estrutura de algumas moléculas, talvez do próprio DNA, resolverá o problema de como a informação sobre a estrutura social é armazenada no cérebro. (LEWONTIN, 2002, p.77)

Considerando os aspectos sociais complexos que envolvem as relações de gênero, a presente pesquisa reflete uma preocupação com os constantes esforços na busca de explicação causal sobre as diferenças cognitivas e comportamentais entre homens e mulheres a partir de neurotransmissores, estruturas cerebrais e os genes, aspectos que configuram no processo explicativo na condição de determinantes extrapolando a condição de contribuição para tais diferenças. Estes esforços são facilmente observados em trabalhos de pesquisa na área da neurociência e genética que adotam uma perspectiva determinista biológica e adotam um modelo explanatório reducionista, no qual "[...] os complexos processos sociais são vistos como 'causados por', 'explicados por' ou 'nada mais que' efeitos de programas biológicos com base no cérebro ou nos genes.". (ROSE, 1997, p. 20)

Esta preocupação deve ser interpretada como uma posição crítica frente ao uso dos modelos reducionistas em situações específicas envolvendo fenômenos complexos como os fenômenos sociais. Keller (2002), Citeli (2001), Rose (1984, 1997 e 2006), Lewontin (1984, 2000 e 2002), Gould (1999), entre outros, são autoras/es que compartilham desta preocupação e buscam identificar falhas cometidas no emprego do determinismo biológico na explicação de tais fenômenos. Neste sentido, considerando a complexa rede de interações, estes fenômenos, em sua essência, apresentam variáveis sociais não abordados nos processos de explicação reducionista, observados em muitos estudos deterministas biológicos (ROSE, 1997, p.20).

Além disso, como afirma Citeli, (2001, p.134), muitos dos/as cientistas sociais e biólogos/as que discutem as limitações das diversas vertentes do determinismo biológico não estão apenas preocupados/as com os "deslizes" propriamente

científicos do determinismo, mas com as conseqüências sociais e políticas que advêm dessas afirmações, como as observadas nas relações hierárquicas de poder que envolvem homens e mulheres. Estas relações são baseadas em construções de estereótipos sexistas que dicotomizam de maneira assimétrica traços comportamentais e cognitivos ditos masculinos e femininos, inferiorizando as mulheres a partir de um discurso determinista biológico. Estas relações serão discutidas no próximo capítulo.

Enfatizando a diferença entre determinismo e reducionismo, Sarkar (1998, p.12) aponta que o determinismo genético não é um tipo especial de reducionismo, mas, sim, poderia ser tido como uma doutrina mais forte que o reducionismo genético. Ou seja, a perspectiva determinista genética não se caracteriza pelo uso dos genes como fatores suficientes para a explicação para uma característica específica, mas sim pela afirmação de que esta característica seria determinada por genes.

Forastieri (2004) sugere a discussão sobre uma versão determinista que representa uma idéia intuitiva do determinismo genético que ocorre comumente na opinião pública, sendo possivelmente encontrada entre professores/as e alunos/as[24]. Nesta versão, o determinismo genético corresponderia apenas à tese de que genes são os fatores mais importantes na gênese de um traço. Porém, esta tese não corresponde a uma versão de determinismo genético. Ela não afirma que genes determinam um dado traço, mas apenas invoca genes para explicar os traços, o que seria simplesmente reducionismo genético. Deste modo, cientistas e filósofos acabam sendo considerados, de forma equivocada, deterministas genéticos, enquanto são, na verdade, reducionistas genéticos (SARKAR, 1998).

Vale destacar que as diferenças entre determinismo e reducionismo não os tornam independentes ou excludentes um do outro, de modo que há a relação entre o determinismo e o reducionismo. Rose (1997) contribui para a discussão sobre as confusões existentes nas relações entre reducionismo e determinismo no campo das ciências naturais, ao definir uma série de premissas reducionistas que, para ele, constituem as bases do pensamento determinista.

[24] As implicações das idéias deterministas biológicas na sociedade e especificamente nas percepções de professores/as de biologia serão discutidos no capitulo 2, em que será estabelecida uma relação entre os trabalhos científicos que propagam as idéias deterministas e o ensino de tópicos de genética no Ensino Médio.

Estas premissas são as seguintes: ‘reificação’ (ou ‘coisificação’), ‘aglomeração arbitrária’, ‘quantificação inadequada’, além da crença na ‘normalidade estatística’, na ‘localização espúria’ e na ‘causalidade equivocada’. Elas serão aqui descritas, de acordo com a leitura de Rose (1997, p.22-24).

A reificação converte um processo dinâmico em fenômeno estático. Desta forma, a suposta amabilidade feminina e hostilidade masculina, características atribuídas por Baron-Cohen (2004) a diferenças nos cérebros de homens e mulheres, não definiriam uma atividade ou uma ação entre pessoas, tornando-se ‘personagens’ – carinho e agressão –, algo que pode ser abstraído do sistema dinamicamente interativo no qual aparece e estudado em separado. Considera-se, aqui, que a atividade descrita como cordialidade ou hostilidade só pode ser expressa num sistema que envolve interação. Então, ao ser reificado, o processo perde seu significado.

“A ‘aglomeração arbitrária’ leva essa reificação mais adiante, ao juntar muitas e diferentes interações reificadas como sendo, todas elas, típicas de uma coisa.” (ROSE, 1997, p.23). Seguindo o argumento de Rose (1997), é possível afirmar que carinho e agressão se tornam termos genéricos, dentro dos quais muitos tipos de eventos e processos como a ‘inteligência’, o ‘altruísmo’, a ‘homossexualidade’ etc., podem ser ligados. Desta forma, qualquer evento ou processo observado no indivíduo se torna manifestação de alguma propriedade unitária subjacente à parte deste indivíduo, de modo que mecanismos biológicos idênticos estariam envolvidos, ou mesmo causariam cada um destes processos.

Para a premissa ‘quantificação inadequada’, Rose (1997) afirma que, por meio dela, características reificadas e aglomeradas podem receber um valor numérico. Tal premissa é verificada quando aspectos como comportamento social e habilidades cognitivas são tomadas como características reificadas e aglomeradas, freqüentemente quantificadas em estudos comparativos envolvendo homens e mulheres. O Quociente de Inteligência (QI) e outros testes comparativos são utilizados nestes estudos com objetivo de quantificar as diferenças entre homens e mulheres. Vale destacar que tal premissa aborda a quantificação como inadequada quando esta é realizada a partir de características reificadas e aglomeradas.

A crença na ‘normalidade estatística’ estabelece que, em qualquer população, a distribuição de tais índices comportamentais ou cognitivos forma uma curva de Gauss. Esta estatística reificada funde dois conceitos diferentes de ‘normalidade’,

sugerindo que ficar fora da margem permitida em torno da norma é ser de algum modo, anormal, não só do ponto de vista estatístico, mas também no sentido do estabelecimento de valores normativos. Deste modo, o comportamento hostil em mulheres, assim como o comportamento amável em homens, pode ser considerado como anormal, porque pequena percentagem da população feminina e masculina manifesta os respectivos comportamentos. Assim, o fato dos estereótipos de masculinidade e feminilidade ainda terem significativa presença na sociedade atual – sendo sustentados por valores historicamente patriarcais – favorecem que o comportamento hostil em mulheres e o comportamento amável em homens sejam normativamente inaceitáveis.

Seguindo as premissas reducionistas, depois que os processos são reificados e transformados em coisas, e que estas são quantificadas arbitrariamente, o objeto reificado deixa de ser propriedade até mesmo do indivíduo, tornando-se propriedade de uma parte da pessoa – a 'localização espúria'. Assim, expressões como, por exemplo, "cérebro masculino" e "cérebro feminino", quando associadas à hostilidade masculina e a amabilidade feminina – conforme realizado por Baron-Cohen (2004) –, fazem mais do que vender livros: elas representam e reforçam o modo de pensar e a explicação que constitui o determinismo biológico. Neste caso, há uma desarticulação das propriedades complexas dos indivíduos em fragmentos isolados e localizados da biologia. No contexto da discussão sobre as diferenças entre homens e mulheres, é permitido que os debates neuroanatômicos discorram sobre a hipotética localização de comportamentos humanos em regiões específicas do cérebro de forma diferenciada em homens e mulheres.

A vivência de estímulos e experiências durante relações interpessoais e com a natureza pode manifestar mudanças nos neurotransmissores e nas respostas neurofisiológicas. Assim, de acordo com Rose (1997, p. 24), pessoas cuja história de vida inclui a prevalência de comportamentos específicos provavelmente apresentarão diferenças permanentes em vários marcadores do cérebro e do corpo. Porém, ao descrever essas mudanças como 'causas' de comportamentos particulares, desconsidera-se a possível relação de 'conseqüência' e interação. Deste modo, o determinismo biológico apresenta seu sentido de 'causalidade equivocada' devido à intensa busca de um agente causador único. Esta busca está presente em modelos explanatórios reducionistas, e se justifica pela lei do menor esforço explicativo, ou princípio da parcimônia – no sentido da simplificação

reducionista que se baseia na teoria de que a melhor hipótese para explicar um processo é aquela que requer o menor número de passos, ou seja, a mais simples.

1.2.2. Os determinismos biológicos.

Antes de abordar o determinismo biológico em seu âmbito conceitual, é importante identificar três idéias que configuram a ideologia do determinismo biológico, discutidas por Lewontin (2000, p.29):

(i) Os indivíduos são distinguidos em suas habilidades fundamentais por causa das diferenças inatas;

(ii) Tais diferenças inatas são biologicamente herdadas;

(iii) A natureza humana, biológica, é suficiente para garantir a formação de uma sociedade hierárquica.

Estas idéias apontam que diferentes habilidades "inatas", biologicamente determinadas, limitariam a igualdade de condições nas disputas por espaço social. A herdabilidade destas habilidades contribuiria para que houvesse uma manutenção do *status* social nas gerações descendentes. Ou seja, a constituição biológica herdável humana seria suficiente para justificar a segmentação e hierarquização social. Vale salientar, que apesar destas idéias refletirem um pensamento determinista biológico forte que marcou o século XIX, conforme descreve Lewontin (2000), elas se fazem presentes, de maneira sutil, em muitos estudos atuais sobre as diferenças entre homens e mulheres. Uma versão mais sofisticada do determinismo biológico concorda que os organismos são uma conseqüência das influências ambientais e genéticas, porém, descreve diferenças entre os indivíduos de acordo com seu potencial biológico geneticamente determinado na dependência de quão adequado seja o ambiente (LEWONTIN, 2000). Trata-se da "metáfora do balde vazio" que discutida mais adiante.

Considerando que, neste trabalho, serão discutidas as questões deterministas que envolvem as 'ditas' diferenças de comportamento e habilidades cognitivas entre homens e mulheres, será utilizado o conceito de determinismo biológico proposto por Maria Teresa Citeli, socióloga envolvida com os estudos de gênero e as questões pertinentes à agenda feminista.

> Entende-se por determinismo biológico o conjunto de teorias segundo as quais a posição ocupada por diferentes grupos nas sociedades – ou comportamentos e variações das habilidades, capacidades, padrões

> cognitivos e sexualidade humanos – derivam de limites ou privilégios inscritos na constituição biológica. (CITELI, 2001, p. 134)

Sobre a posição ocupada por diferentes grupos nas sociedades, destaca-se neste trabalho a posição da mulher. Neste sentido, ao considerar a terceira característica da ideologia determinista biológica trazida por Lewontin (2000), a "natureza feminina" explicaria e justificaria sua posição de inferioridade na sociedade segmentada e hierarquizada. Vale salientar que, para alguns/mas pesquisadores/as, esta "natureza feminina" pode ser identificada a partir de seus padrões comportamentais e cognitivos, diferenciados em relação aos homens.

Para Stephen Jay Gould, um biólogo evolutivo que dedicou muitos de seus estudos acadêmicos e ensaios a combater os abusos do determinismo, o determinismo biológico

> [...] sustenta que as normas comportamentais compartilhadas, bem como as diferenças sociais e econômicas existentes entre os grupos humanos principalmente de raça, classe e sexo derivam de distinções herdadas e inatas e que, neste sentido a sociedade é um reflexo fiel da biologia. (GOULD 1999, p.4)

Gould (1999) chama a atenção para os padrões comportamentais compartilhados e especifica os grupos humanos que se aproximam ou se distanciam econômica e socialmente a partir de sua constituição biológica, entre eles, os grupos formados a partir do gênero. Além disso, ele comenta que as possíveis distinções podem ser, além de herdadas, também "inatas", aspecto constantemente utilizado em argumentos essencialistas que tentam justificar a existência de uma "natureza feminina" prévia ao nascimento e independente de seu desenvolvimento.

Quando os genes são especificados como os fatores biológicos herdáveis e "inatos" que determinam alguma característica, trata-se de um tipo de determinismo biológico específico, o determinismo genético. A concepção de determinismo genético se fortaleceu com desenvolvimento científico e tecnológico, que atrelado a interesses sociais e econômicos, favoreceram a construção do modelo da estrutura tridimensional do DNA, como serão discutidos posteriormente. Vale destacar a idéia de que o desenvolvimento de características específicas é geneticamente determinado a partir da síntese de proteínas, também, específicas. Ou seja, a partir do dogma central da biologia molecular destacado por Lewontin (2002, p.117), a seqüência química dos nucleotídeos no DNA determina a sequência química dos aminoácidos nas proteínas, que, por sua vez, determinam com exclusividade a

função da proteína[25], que, por fim, determina uma característica específica. Deste modo, constrói-se a idéia de que o gene determina o desenvolvimento das características do organismo, a partir da síntese de proteínas específicas, sem considerar as complexas interações envolvidas neste processo.

Para Penchaszadeh (2004), o determinismo genético denota a idéia de que os traços humanos, sob a influência dos genes, são totalmente fixos em sua caracterização fenotípica e pouco afetados por mudanças no ambiente físico e social. Deste modo, contextualizando a idéia de Penchazadeh (2004) sobre o determinismo genético ao objeto de estudo desta pesquisa, características humanas tais como os comportamentos e habilidades cognitivas estariam minimamente afetados por mudanças no ambiente físico e social, ou seja, tais características, ou traços fenotípicos, seriam determinadas por variações nos genes.

Sarkar (1998, p.11) distingue quatro versões de determinismo genético, que variam de acordo com sua força determinista, do mais forte ao mais fraco na seqüência apresentada:

(i) Para qualquer *lócus,* dois indivíduos com os mesmos alelos sempre exibirão o mesmo traço.

(ii) Para alguns *loci*, dois indivíduos com os mesmos alelos sempre exibirão o mesmo traço.

(iii) Dois indivíduos idênticos no que diz respeito a todos os alelos em todos os *locus* serão idênticos em todos os traços.

(iv) Dois indivíduos idênticos no que diz respeito a todos os alelos em todos os *locus* serão idênticos em alguns traços.

Para Sarkar (1998) quando a versão mais fraca do determinismo genético não pode ser devidamente fundamentada, a discussão de versões mais fortes deixa de ser necessária.

Com os avanços tecnológicos das ciências médicas, a controvérsia natureza-cultura, que envolve a origem e o desenvolvimento de comportamentos sociais e do aparato cognitivo humano, alcança espaço também na neurociência, que busca

[25] Lewontin (2002) questiona o grande poder causal atribuído ao gene e chama a atenção para aspectos como a função da proteína e sua estrutura tridimensional. Ou seja, a sequência de aminoácidos definidas pelo gene não é suficiente para esclarecer, quando há chaperonas envolvidas, os dobramentos da estrutura tridimensional da proteína e sua ativação. Assim, para entender que proteína é produzida não basta conhecer o gene, mas sim investigar toda a cadeia de produção em seus detalhes espaciais e temporais, assim como ambientais para o seu dobramento, sua ativação e conseqüentemente, sua função.

respostas para eventos comportamentais e cognitivos a partir da estrutura cerebral e suas conexões neurais. Além disso, uma enorme variedade de doenças sociais e individuais vem sendo atribuída ao mau funcionamento do cérebro, como conseqüência de genes defeituosos (ROSE, 2006). Neste contexto, "[...] a neurogenética acena com a expectativa de identificar os genes que afetam o cérebro e o comportamento, lhes atribuir poder causal e, se for o caso, modificá-los." (ROSE, 1997, p.18).

Com as contribuições da genética para a neurociência surge outro tipo de determinismo biológico, chamado por Rose (1997) de "determinismo neurogenético". De acordo com esta concepção determinista biológica, os genes determinam o desenvolvimento da estrutura cerebral que, por sua vez, gera variações e padrões comportamentais. Assim, considerando tal idéia determinista, um homem é homossexual porque tem 'cérebro gay', produto, por sua vez de 'gene gay' e uma mulher fica deprimida porque tem 'genes para depressão', além dos genes 'criminosos' ou 'violentos', genes da 'compulsão consumista', entre outros. (ROSE, 1997, p.19).

Outro tipo comum de determinismo biológico é o determinismo hormonal, observado em trabalhos como os produzidos por Kimura (2004a e 2004b) e Baron-Cohen (2004), que descrevem as diferenças comportamentais e cognitivas entre homens e mulheres estabelecendo os hormônios como fatores determinantes para tais observações.

1.2.3. Evolução do pensamento determinista biológico.

Para uma melhor compreensão do avanço, desenvolvimento e impacto social do pensamento científico determinista biológico que envolve a genética e a neurociência, é necessário conhecer o contexto social, político, econômico, cultural que estiveram presentes na história deste pensamento, além das contribuições e influências de outras áreas científicas. Este avanço prossegue pela descoberta de novos problemas, de novas maneiras de enfrentar ou solucionar velhos problemas, de campos de investigação inteiramente novos, de novos instrumentos práticos e teóricos de investigação. Em todo ele, há um grande espaço para o estímulo ou a formação de pensamento, como o determinista, através de fatores externos (HOBSBAWN, 2007).

O desenvolvimento das ciências sociais, descrito por Hobsbawn (2007), aponta para acontecimentos que sugerem uma melhor compreensão do desenvolvimento de idéias deterministas de base reducionista sobre a origem e desenvolvimento dos comportamentos sociais humanos. Na descrição de Hobsbawn (2007), já nos séculos XVII e XVIII, os racionalistas estabeleciam o equivalente das leis físicas para as populações humanas, a partir da construção de uma sistemática teoria dedutiva de economia política, que já estava bastante avançada por volta de 1789. Assim, a inovação dos racionalistas clássicos havia sido argumentar que algo como leis logicamente compulsórias eram aplicáveis à consciência e ao livre arbítrio. As "leis da economia política" eram deste tipo. Além disso, em 1798, com a publicação de *O ensaio sobre a população*, de T. R. Malthus, a teoria demográfica pretendia estabelecer um tratamento cientifico baseado num modelo lógico-matemático ao conjunto de decisões individuais, como as decisões sexuais, consideradas como um fenômeno social. Deste modo, o modelo explicativo reducionista para o comportamento social abriu caminho para pensamento determinista biológico que marcou o século XIX.

No século XIX, a aplicação de métodos matemáticos à sociedade deu mais um passo importante. Assim, Adolphe Quételet, da Bélgica, em sua marcante obra *Sobre o homem* (1835), argumentou que a distribuição estatística de características humanas obedecia a leis matemáticas conhecidas e, a partir delas, deduziu a possibilidade de assimilar as ciências sociais às ciências físicas. Quételet e o grupo de florescentes estatísticos, antropometristas e pesquisadores sociais contemporâneos aplicaram estes métodos a campos bastante amplos e criaram o que é ainda a principal ferramenta matemática para a investigação de fenômenos sociais (HOBSBAWN, 2007).

A partir deste relato, é possível perceber o surgimento da matematização de características humanas e fenômenos sociais, evidenciados em muitos estudos deterministas biológicos do século XX.

Hobsbawn (2007) ainda menciona um subproduto deste desenvolvimento inicial das ciências sociais: as teorias da raça. Estas teorias contribuíram para a explosão da antropometria, principalmente baseada na coleção, classificação e medida de crânios, prática também encorajada pela frenologia – área de estudos marcada por polêmicas, embora, tratada como ciência – que tentava determinar o

caráter humano a partir da configuração do crânio, constituindo-se numa perspectiva determinista biológica imersa no campo das ciências sociais da época.

Carvalho Neto et al. (2003) descrevem exemplos de estudos deterministas que marcaram o século XIX e início do século XX, como os antropométricos realizados por Cesare Lombroso (1835-1909) e os que se baseavam na medição da inteligência humana realizados por Lewis S. Terman (1877-1956), Cyril Burt (1883-1971) e Henry H. Goddard (1866-1957).

Na descrição de Carvalho Neto et al. (2003, p.44), vale destacar que Lombroso afirma, em seu livro "*O Homem Delinqüente*" (1876), que os criminosos natos seriam um subtipo humano, portadores de um patrimônio genético causador da criminalidade e teriam maior similaridade genética com os primatas do que com os "homens de bem". Para Lombroso, o comportamento criminoso constituía um caráter "inato" que poderia ser identificado através de suas características anatômicas; assim, os fatores biológicos determinavam o comportamento criminoso e os fatores sociais atuavam apenas como influências (DOURADO, 1965). Tal idéia revela a presença da interpretação interacionista dualista, que será discutida no final deste capítulo. A partir desta leitura, o social tem seu peso, mas em última instância os determinantes são biológicos. Considerando a leitura de Carvalho Neto et al. (2003) e Dourado (1965), Lombroso vai além em seus estudos sobre o comportamento criminoso biologicamente determinado e rotula como seres evolutivamente primitivos aqueles com características físicas específicas como: braços longos, testa baixa e estreita, crânio espesso, maxilares protuberantes, pêlo abundante no peito masculino, a forte pigmentação, o cabelo espesso, a precocidade sexual, a insensibilidade à dor, entre outros. Neste sentido, a Antropologia Criminal possuía papel fundamental, atuando na eliminação de possíveis dúvidas na identificação e no julgamento do criminoso. Ampliando a discussão, vale salientar que Lewontin (2002) chama a atenção para o fato de a frenologia ir além da identificação do comportamento criminoso, identificando também funções cognitivas a partir das marcas deixadas na forma do crânio e do nariz.

Ainda considerando as descrições de Carvalho Neto et al. (2003), os estudos de Terman, Burt e Goddard apontavam para a necessidade de que todas as pessoas fossem submetidas a testes para medir a inteligência, de forma a serem classificadas e socialmente segregadas. Tais estudos convergem para a idéia de

que uma melhor organização social seria alcançada se os indivíduos que tivessem baixos níveis de inteligência fossem de responsabilidade do governo e, também, impedidos de ter filhos, o que livraria a sociedade dos crimes, da mendicância e da improdutividade. Neste caso, o pensamento determinista biológico é utilizado para justificar uma proposta discriminatória que não se limita à segregação, mas se estende à eliminação de uma parcela da população com características cognitivas supostamente inferiores, assim como, "inatas" e herdáveis.

Assim, a crença na manutenção de uma linhagem racial específica em detrimento de outra se encaixava admiravelmente em uma época em que os homens pretendiam descobrir a romântica e misteriosa individualidade, para atribuir sua riqueza e poderio a "uma superioridade inata". Vale salientar que tal crença se mantém hoje, variando das formas mais sutis às manifestações mais agressivas, de acordo com o contexto sócio-cultural. Porém, Hobsbawn (2007) aponta que os piores abusos das teorias racistas ocorreram em meados do século XX.

O pensamento determinista genético exerceu grande influência ideológica e política no desenvolvimento da sociedade ocidental no século XX. Na segunda metade do século XX, suas idéias foram fortemente criticadas por serem associadas aos preconceitos étnico-raciais, a exemplo de sua manifestação trágica em alguns países, como no nazismo na Alemanha e no Apartheid na África do Sul, onde muitos foram mortos devido uma política de segregação étnico-racial brutal, justificadas por uma suposta superioridade genética de grupos sociais específicos que buscavam poder.

O desenvolvimento das ciências sociais, entre o século XVIII e XIX, se caracterizou pela busca de explicações para as dinâmicas sociais a partir da construção de teorias sistemáticas baseadas em leis físicas, aplicáveis à consciência humana, que usavam a matemática como principal ferramenta de investigação, o que revela a marcante presença do modelo explicativo reducionista nestes processos. A idéia de que as características humanas obedeciam a leis físicas e matemáticas, a partir de modelos explicativos reducionistas, deram base para o desenvolvimento do pensamento determinista biológico contemporâneo.

Apesar de o pensamento determinista biológico estar presente nas ciências naturais do século XIX, chegando a influenciar no desenvolvimento das ciências sociais, é no século XX que ele se constitui na forma de determinismo genético, a partir do desenvolvimento da física, química, e da genética molecular. No século

XX, o pensamento determinista genético continua sendo marcado pelos interesses políticos e econômicos, sendo evidenciado por um aumento da influência e poder da ciência na economia.

Entre 1907 e 1917, tomando como base a teoria da mutação de Hugo de Vries, o grupo de Thomas Morgan (1866-1945) e sua equipe tentaram estimular mutações mediante calor, raios X e substancias químicas. Os resultados obtidos fizeram com que Morgan aceitasse e utilizasse as idéias mendelianas, e as evidências que apontavam para a existência de estruturas denominadas cromossomos[26]. Ao estabelecer, a partir de 1910, uma relação entre o comportamento dos cromossomos e a herança genética, Morgan desenvolvia a chamada teoria cromossômica da herança genética (MARTINS, 1998, p.105). Suas técnicas para encontrar marcadores cromossômicos contribuíram para a localização topográfica dos cromossomos no núcleo celular. Com isso, a partir da teoria cromossômica da herança, defenderam a tese de que os genes se encontravam ordenados linearmente nos cromossomos e que experimentavam mudanças repentinas permanentes, ou mutações, que produziriam uma mudança num traço concreto determinado por um gene (SÁNCHEZ-RON, 2000). Deste modo, identificam-se, no inicio do século XX, alguns pressupostos, que, possivelmente, contribuíram para construção de argumentos explicativos presentes na redução genética.

Considerando ainda a busca da localização física do gene, percebe-se que as hipóteses geradas sobre a estrutura cromossômica contribuíram para a mobilização de cientistas, a partir do desenvolvimento da biologia molecular durante a década de 1950, na tentativa de encontrar respostas sobre a localização dos genes contidos nos cromossomos, com objetivo de esclarecer as suas numerosas mutações e a variabilidade genética. Desta forma, a partir das contribuições da Física, através das técnicas de difração de raios X, foi possível que, em 1953, James Watson (1928-) e Francis Crick (1916-2004) construíssem o modelo da estrutura em dupla hélice do DNA, iniciando chamada era da Biologia Molecular (SÁNCHEZ-RON, 2000). Aqui,

[26] Martins (1998), em seu artigo, *Thomas Hunt Morgan e a Teoria Cromossômica: de crítico a defensor,* aborda que até 1910 Morgan foi um forte opositor da *teoria cromossômica*, quando mudou de opinião e desenvolveu a *teoria cromossômica da herança genética*. De acordo com Martins (1998, p.105), "A teoria cromossômica foi formulada a partir de estudos citológicos que vinham sendo realizados desde 1850. Citologistas haviam identificado no núcleo das células em divisão estruturas denominadas cromossomos, e alguns as consideravam como sendo portadoras dos elementos responsáveis pela hereditariedade. Evidências favoráveis à continuidade e individualidade dos cromossomos corroboravam esta idéia.".

vale salientar que, considerando os argumentos discutidos por Silva (2007, 2010), Rosalind Franklin[27] (1920-1958), física especialista em cristalografia de raios X, desenvolveu trabalhos que forneceram evidencias empíricas fundamentais para a construção do modelo do DNA por Watson e Crick. Ainda em 1953, num segundo artigo, conforme relata Sánchez-Ron (2000), Watson e Crick afirmam que o DNA é um constituinte essencial do cromossomo e que há muitos indícios de que eles são portadores de parte ou toda a especificidade genética do cromossomo e, portanto, do próprio gene. Tais construções sobre a localização do gene estimulavam cada vez mais cientistas a buscar no genótipo explicações para as variações e os padrões de comportamento e habilidades cognitivas humanas.

A idéia reducionista de que a vida podia e tinha de ser explicada em termos de física e química está presente, como afirma Hobsbawn (1995, p.532), no pensamento cientifico desde o início do século XX, atravessa o período marcado pela eugenia e interesses políticos da Alemanha nazista, e se mantém na ciência contemporânea, marcada por interesses financeiros e político-ideológicos mais sutis, assumindo apenas novas roupagens, mas mantendo a idéia de que fenômenos complexos da experiência humana podem ser reduzidos às teorias tidas como mais parcimoniosas.

A busca de um modelo reducionista que explicasse o problema de como o gene operava na hereditariedade já se achava sob séria investigação em fins da década de 1930. Porém, foi nos dez anos após a Segunda Guerra Mundial que as ciências da vida foram revolucionadas pelos espantosos avanços da biologia molecular. Tais avanços impulsionaram a idéia de que a "informação genética", através de sua especificidade determina a especificidade humana através de traços que podem ser herdados. A partir das contribuições da bioquímica e da física, a biologia foi impulsionada no campo da genética molecular. Deste modo, foi possível chegar à conclusão de que uma substância, o ácido desoxirribonucléico[28] (DNA), desempenhava um papel, possivelmente o central, na hereditariedade: parecia que

[27] Sobre a contribuição de Rosalind Franklin para a construção do modelo da estrutura do DNA, Silva (2010) estabelece alguns argumentos em sua defesa; em primeiro lugar, ela efetivamente produziu o que havia de mais sofisticado em termos de evidências para a dupla hélice; em segundo lugar, a pesquisa à qual ela se dedicou demandava um trabalho considerável – vale lembrar que o campo de atuação de Franklin havia sido palco de diversas tentativas anteriores de mapeamento do DNA por meio da difração de raios X; em terceiro lugar, não é pouco meritório adotar uma postura de cautela no momento de extrapolar as evidências empíricas, como fez Rosalind. "Portanto, defender a Franklin cristalógrafa e exigir que a ela seja atribuída importância por seu trabalho experimental são atitudes intelectuais que não podem senão ser consideradas como dignas de mérito historiográfico." (SILVA, 2010, p 82).

[28] Tradução para "deoxyribonucleic acid".

o gene seria o componente básico, a unidade de herança (HOBSBAWM, 1995). Assim, surge um novo modelo explanatório reducionista, o reducionismo genético de base molecular.

A relação da genética com a revolução do DNA, na segunda metade do século XX, tornou este tema notoriamente delicado quanto ao aspecto ideológico, devido ao impacto social do pensamento determinista biológico, que se fortalecia com o desenvolvimento da genética molecular. Para Hobsbawn (1995), com a lembrança das políticas raciais nazistas, tornou-se praticamente impensável que intelectuais liberais operassem com esse conceito, por receio de que os resultados de investigações sobre diferenças geneticamente determinadas entre os grupos humanos oferecessem encorajamento a opiniões racistas. Porém, nos países ocidentais, com ideologia pós-fascista de democracia e igualdade, os velhos debates de hereditariedade versus ambiente foram revividos.

Para Sánchez-Ron (2000), o desenvolvimento da técnica do DNA recombinante na segunda metade do século XX marca uma nova era no campo da genética, em que a engenharia genética ou a biotecnologia tornam-se protagonistas. Considerando os interesses científicos que surgem com a técnica do DNA recombinante, faz-se necessário uma reflexão sobre a mitificação da Engenharia Genética, que influencia diversos pesquisadores na busca das possíveis bases genéticas da conduta social e traços de caráter, além das habilidades cognitivas que se refletem nas assimetrias e distorções observadas nas escolhas de profissionais em diversos campos de trabalho. Desta forma, estudos nessa direção reforçaram e continuam reforçando antigos estereótipos, mantendo as bases biológicas para discriminação de gênero, de orientação sexual e étnico-racial a partir de supostas diferenças genética.

O debate entre o pensamento determinista biológico e social envolveu a questão da inteligência humana na segunda metade do século XX, principalmente por seu caráter político e suas implicações para a educação escolar seletiva. Para Hobsbawn (1995), tal controvérsia suscitou, além das questões étnico-raciais, a questão de gênero. Neste âmbito, com a revivescência do movimento feminista, as/os intelectuais de tal movimento chegaram perto de afirmar que todas as diferenças mentais entre homens e mulheres eram essencialmente determinadas pela cultura, ou seja, ambientais. Deste modo, para Hobsbawn (1995), a substituição

do termo “sexo” por “gênero” implicava a crença de que “mulher” não era apenas uma categoria biológica, mas também um papel social.

Neste sentido, o que acentuava o debate era o fato de os próprios cientistas, sobretudo os que estavam envolvidos com a teoria da evolução, ecologia, etologia ou estudo de comportamento social animal, serem demasiadamente inclinados a usar metáforas antropomórficas (HOBSBAWN, 1995, p.534). Ainda neste contexto, continua Hobsbawn (1995, p.543), os sociobiólogos, ou os que popularizavam suas construções, sugeriam que as características comportamentais masculinas foram herdadas do período durante o qual o homem primitivo fora selecionado para adaptar-se, como caçador, ou seja, quando a existência mais predatória em hábitos abertos ainda dominava nossa existência social. Tal idéia, apesar dos questionamentos de historiadores, marcou o domínio das teorias evolucionistas na segunda metade do século XX.

Apesar dos questionamentos sobre o impacto social do determinismo genético já estarem mais organizados na segunda metade do século XX, Sánchez-Ron (2000, p.297) destaca o interesse pelo desenvolvimento de instrumentos para produzir mudanças evolutivas programadas, inclusive aquelas relativas à “natureza humana”, como os denominados “traços de caráter”. Sobre o domínio do próprio futuro, Sánchez-Ron (2000) polemiza, e questiona: o ser humano permanecerá onde está, ou ele será tentado pela idéia de ser, não apenas o mais forte ou mais resistente às enfermidades, mas também, o que possui inteligência e criatividade superiores acompanhadas de uma maior capacidade para as respostas emocionais? Ou seja, considerando os aspectos antes destacados por Sánchez-Ron, a antiga idéia Nazista de segregação e eliminação de etnias para o domínio e existência de apenas um grupo genético ganha uma nova cara, maquiada de forma sutil pela engenharia genética, mas com o mesmo propósito de manutenção de uma raça “pura”.

A intensidade do interesse na possível manipulação da “natureza humana” através do programa genético é evidenciada com volumoso investimento na produção cientifica que marcou o final do século XX e inicio do século XXI, o PGH iniciado em 1990 e concluído em de 2003, com o primeiro esboço completo do genoma humano (CARVALHO NETO et al., 2003, p.42).

O seqüenciamento do genoma humano gerou grande repercussão social e expectativa na mídia em todo mundo, numa atmosfera marcada pelo determinismo

genético, que podia então ser defendido de forma mais aberta. Afinal, este período foi marcado pela renovação do poder da biologia para responder questões intrigantes sobre os complexos fenômenos da experiência humana, entre eles, o comportamento social e as diversas habilidades cognitivas. Porém, apesar de toda a expectativa em torno da divulgação do resultado do PGH, muitas questões continuaram sem respostas, revelando a complexidade do genoma humano, além de contribuir para um redimensionamento conceitual sobre os genes.

Ao avaliar a retórica determinista que marcou o PGH e os textos de geneticistas e biólogos moleculares após o seqüenciamento do genoma humano, Leite (2006, p.430) chama a atenção para a transformação ocorrida no discurso dos seqüenciadores do genoma, que "já não podiam mais sustentar com a mesma desenvoltura a doutrina da centralidade dos genes que havia servido tão bem como motivação e racionalidade do programa bilionário para recenseá-los". Ao avaliar publicações realizadas por geneticistas, após o seqüenciamento do genoma humano, Leite (2006) destaca que seus discursos oscilam entre uma retórica determinista e descrições menos determinista, como o caso da tão generalizada quanto protocolar referência ao papel complementar do ambiente. Neste sentido, o estudo de Leite (2006) aponta para uma tendência de posicionamentos do tipo interacionista dualista entre os geneticistas e biólogos moleculares.

No campo da filosofia da biologia, os resultados do PGH contribuíram para a introdução da necessidade de se rever o conceito de gene, o que marcou o começo de uma nova era na biologia, como propõe Keller (2002, p.17):

> Ao contrário de todas as expectativas, em vez de apoiar as noções familiares de determinismo genético que adquiriram tão grande poder de imaginação popular, esses resultados criaram desafios críticos a essas noções clássicas. [...] Porém, o próprio sucesso que tanto agitou nossa imaginação também minou de forma radical seu conceito fundamental, o conceito de gene. A medida que o PGH aproxima-se da realização de seus objetivos, os biólogos começam a reconhecer que tais objetivos representam não um fim, mas o começo de uma nova era na biologia.

Com o anúncio em fevereiro de 2001 dos dois trabalhos científicos com as seqüências-rascunho do genoma humano, nas revistas *Nature* e *Science*, um clima de decepção e surpresa envolveu os pesquisadores da área ao perceberem que o levantamento dos dados apontava para o reduzido número de "genes" em humanos. Tal decepção se deu pela expectativa em torno da existência de um "gene" para cada proteína presente no repertório molecular da espécie humana. Porém, o patrimônio genético reduzido impedia tal relação entre "gene", proteína e,

conseqüentemente, o traço fenotípico, o que, teoricamente, enfraqueceria o determinismo genético, pois o DNA perderia o monopólio da informação, uma vez que a forma, composição e a função das proteínas também são influenciadas por sinais vindos de fora do núcleo. Ou seja, "[...] a função do gene estrutural depende não somente da sua seqüência, mas também de seu contexto genético, da estrutura do cromossoma no qual ele está inserido (e que é ela própria sujeita à regulação desenvolvimental), e de seu contexto citoplasmático e nuclear [...]" (KELLER, 2002, p. 84).

A noção de que existem no genoma unidades discretas e identificáveis de hereditariedade, clara e univocamente associadas com proteínas e/ou caracteres hereditários específicos, teve que ser repensada após os resultados do projeto genoma. Ou seja, a idéia de que o "gene" ou mesmo conjuntos de "genes" possam funcionar como explicação causal, universal, direta e mecânica, de características humanas, entra em crise e aponta para a necessidade da ressignificação da informação biológica.

Keller (2002) admite o questionamento da idéia de que os genes são estruturas físicas. Neste sentido, ela trabalha com os genes, no campo conceitual, abordando as interpretações que vem se transformando historicamente há décadas. Sobre a evolução do conceito de gene, Keller (2002, p.82) afirma que:

> [...] no passado sempre foi possível conter quaisquer dificuldades de definição que afligiram esse conceito; pode-se mesmo dizer que ele foi eficiente, tanto experimentalmente quanto profissionalmente, em manter suas incoerências internas encobertas. O que é diferente hoje é que o progresso na biologia molecular tornou possível a quebra desse silencio histórico.

Com a exposição das incoerências funcionais e conceituais do gene, questiona-se: O que é o gene? Para Keller (2002, p.81), ao considerar os modos como o termo é usado pelos biólogos em atividade, descobriu-se que o gene se tornou muitas coisas. Ou seja, ele não é mais uma única entidade, e sim uma palavra de grande plasticidade, definida somente pelo contexto experimental especifico, no qual é utilizada. Os variados significados em torno dos genes contribuem para tal crise conceitual. Assim, ao considerar que o próprio uso do termo *gene* se tornou um obstáculo à sua exposição, Keller (2002, p.85) aponta para a do abandono do termo *gene,* e a possibilidade da utilização de novas palavras.

Contudo, Goldbach e El-Hani (2008) argumentam que a polissemia que envolve o termo *gene* não é, em si, o problema, dado que muitos termos científicos são polissêmicos e isso nem sempre implica confusão semântica. Para eles, o problema reside, antes, na ausência de uma demarcação clara e suficiente dos diversos significados de gene e seus contextos de aplicação, o que contribui para que a ambigüidade e confusão semântica decorram da polissemia do termo.

Vale contextualizar que os argumentos de Keller (2002) foram construídos com base no desenvolvimento da genética molecular até 2000, ano em que ela publicou o livro, *The century of the gene.* Assim, num artigo mais recente em que toma como base os avanços ocorridos na biologia molecular, genômica e proteômica, Keller (2005) traz novos argumentos sobre genes, produtos gênicos e seus padrões de interação em sistemas celulares complexos. Deste modo, numa posição mais otimista em relação ao conceito de gene, Keller (2005) aponta para um novo modo de compreender os sistemas biológicos. Para ela, os notáveis avanços técnicos possibilitaram a exploração das interações dinâmicas, não apenas as que ligam as partes à totalidade, mas, igualmente, as que revelam as maneiras pelas quais estas interações constituem as próprias partes. Keller aponta para uma mudança neste cenário científico – quando comparado com o ano de 2000 – ao admitir perceber entre os geneticistas, uma tendência em buscar novas formas de pensar sobre a função biológica. Tal mudança de cenário é revelada, não mais na procura por pistas no gene em particular, nem na estrutura do DNA e de suas proteínas, mas sim nas redes complexas de comunicação nos quais o DNA e as proteínas fazem parte. Keller (2005) salienta, ainda, que as seqüências de DNA continuam sendo um recurso absolutamente essencial, tanto para a célula, como para o pesquisador. Porém, para ela, começa a haver uma mudança de foco, ou seja, a busca pela função biológica tem se voltado para os processos celulares responsáveis pela regulação, e para a complexa interação em rede de todos os integrantes da "orquestra celular" entre si. "Vislumbro, em suma, um quadro conceitual que repousa sobre uma epistemologia dinâmica e relacional." (KELLER, 2005, p.9).

Apesar de não se comprometer mais com a idéia de que o termo gene deveria ser abandonado, Keller (2005) mantém a ainda um discurso questionador quanto ao aspecto lingüístico que envolve a complexa interação dos sistemas vivos, e afirma o seguinte:

> Quanto mais aprendemos sobre como as peças interagem, não só umas com as outras, mas também com as entidades maiores em que estão inseridas, sobre os sistemas extraordinariamente complexos e versáteis da regulação gênica, sobre os sinais que mediam todos os diferentes níveis de organização, e sobre a variedade de mecanismos epigenéticos de herança em jogo e o feedback evolutivo entre os diferentes mecanismos, mais convincente, a necessidade de um léxico totalmente novo, que tenha capacidade para representar a interatividade dinâmica dos sistemas vivos, e para descrever os tipos de entidades inerentemente relacionais que podem emergir dessa dinâmica. [...] Por muito tempo temos tentado construir uma biologia de substantivos, uma ciência construída em torno de entidades. Talvez, seja hora de uma biologia construída a partir dos verbos, uma ciência construída em torno de processos. Talvez até mesmo gene possa ser revivido para o século 21 ao reconceitualizá-lo como verbo. (KELLER, 2005, p.9)

A discussão, anteriormente realizada, aponta para uma nova percepção sobre a relação entre a função biológica e os genes, favorecendo uma compreensão do gene que vai além do segmento de DNA que produz uma proteína única com função unívoca. Ao considerar o ensino de tópicos de genética no EM, aspecto abordado no deste trabalho, tal discussão sugere um questionamento: esta nova percepção sobre a relação entre função biológica tem alcançado o contexto escolar, ou há o predomínio da percepção de uma relação causal linear, gene/DNA/proteína/função?

Alguns estudos, como os discutidos no capítulo 2, apontam que as idéias deterministas e a perspectiva de um gene causador da origem e desenvolvimento de fenômenos complexos da experiência humana, ainda, alcançam grande espaço na mídia científica, e grandes proporções na sociedade:

> Existe mais que um pouco de ironia no atual estado das coisas, pois nunca na história do gene o termo teve tanta proeminência, tanto na imprensa cientifica quanto na leiga. Diariamente somos informados da identificação de novos genes “causadores de doenças”, e a lista de doenças cresce a cada dia. Da mesma forma, dizem-nos que muita da conduta humana antes imaginada como voluntaria ou culturalmente induzida, é um produto de nossos genes. (KELLER, 2002, p.80)

É possível que a persistência do determinismo possa ser explicada pelo enorme avanço efetuado pela neurociência, e sua relação com a genética molecular nas últimas décadas. Além disso, a magnitude do impacto do determinismo neurogenético sobre a opinião pública e científica tem favorecido as explicações deterministas no sentido do gene-centrismo e dos modelos moleculares. Assim, esta tendência determinista presente em explicações sobre o desenvolvimento e origem do fenótipo pode ser entendida como uma conseqüência da compreensão que o ser humano moderno tem de si próprio e do mundo ao seu redor.

1.2.4. A busca de explicações para as semelhanças e diferenças.

A origem das similaridades e das diferenças entre os organismos individuais se apresenta como problema central da biologia, não só para os biólogos, mas também para o público em geral. Por que uns são mais fortes e outros fracos, uns voam e outros nadam, uns são agressivos e outros oportunistas, uns têm êxito e outros fracassam? Estudos na área da biologia evolutiva e do desenvolvimento vêm desde o século XVIII buscando respostas para essas questões.

Rose (1997, p.26), questiona a separação e o pouco diálogo entre a genética – que responde essencialmente a questões sobre origens das diferenças entre organismos – e a biologia do desenvolvimento – que responde a questões sobre os processos que garantem a similaridade –, e propõe um diálogo mais próximo entre estes campos de estudo.

Deste modo, vale salientar o caso específico que envolve as diferenças e semelhanças entre chimpanzés e homens, que compartilham 98% de seu DNA, apesar de suas diferenças fenotípicas marcantes. Estes dados genotípicos são fortemente justificados a partir de resultados de estudos físicos e bioquímicos matematicamente fundamentados. Porém, como afirma Rose (1997, p.26) há pouco conhecimento sobre as regras desenvolvimentais que em um caso levam ao chipanzé e no outro ao homem, configurando uma importante incógnita da biologia que parece ainda ser pouco explorada por muitos geneticistas de orientação molecular.

Ampliando a discussão trazida por Rose, no contexto que envolve a relação entre genética e a biologia do desenvolvimento, Lewontin (2002) considera a possibilidade do uso dos genes para explicar as diferenças entre organismos de espécies diferentes numa perspectiva evolucionista, mas para o caso de organismos de mesma espécie em que a natureza das diferenças se constitui no desenvolvimento, o uso dos genes como fatores causais não torna a explicação satisfatória. Neste caso, considerando que homens e mulheres pertencem a mesma espécie, as diferenças entre eles podem ser explicadas exclusivamente a partir do gene? Lewontin (2002, p.24) considera que:

> [...] a ontogenia de um organismo é conseqüência de uma interação singular entre os genes que ele possui, a seqüência temporal dos ambientes externos aos quais está sujeito durante a vida e eventos aleatórios de interações moleculares que ocorrem dentro de células individuais. São

> estas interações que devem ser incorporadas em uma explicação adequada acerca da formação de um organismo.

A partir da afirmação de Lewontin, vale salientar que, ao considerar os seres humanos e, mais especificamente, as diferenças comportamentais e cognitivas entre homens e mulheres, deve-se integrar o contexto sociocultural, histórico, político e econômico a esta seqüência temporal dos ambientes externos, aos quais, neste caso, homens e mulheres estão sujeitos durante a vida. Assim, é válido acrescentar as "relações socioculturais" às interações que, para Lewontin, devem ser incorporadas em uma explicação adequada acerca da formação de um organismo, no caso aqui proposto, o ser humano.

A tendência de construir explicações biológicas para comportamentos diferentes da norma, considerados socialmente indesejados, tais como o alcoolismo, a depressão, o Distúrbio de Déficit de Atenção, ou a violência, caracterizou grande parte do discurso da Higiene e da Medicina Legal no final do século XIX e início do XX (CAPONI, 2007).

O uso das explicações biológicas para justificar as diferenças comportamentais parece ter adquirido força maior no final do século XX e início do XXI. Caponi (2007, p.344) afirma que os estudos das neurociências, da genética ou da sociobiologia retomaram as antigas preocupações referidas às "condutas indesejadas", criando novas estratégias explicativas que reiteram muitas das teses do determinismo biológico clássico do século XIX. Tais preocupações se refletem em condutas preconceituosas que estigmatizam e segregam grupos sociais, que não se encaixam nos estereótipos esperados socialmente, como pode ser observado nas relações de gênero, que serão, posteriormente, aqui discutidas.

Entre as décadas de 1960 e 1970, a partir da publicação de *O macaco nu* de Desmond Morris em 1967, e da *Sociobiologia: a Nova Síntese*, de Edward Wilson em 1975, uma nova disciplina surgiu no campo dos estudos do comportamento, focalizando sua atenção na aplicação da teoria evolutiva ao comportamento social (EL-HANI et al., 1997, p.02; CARVALHO NETO et al., 2003, p.46-47). Os estudos da sociobiologia se expandiram e consolidaram, dando um novo impulso à tese que supõe a possibilidade de falar sobre os universais sociais humanos geneticamente determinados, estabelecidos a partir de um processo de seleção natural (CAPONI, 2007). Assim, a sociobiologia de Wilson traz a idéia de que aspectos de ordem individual como as variedades de opiniões, habilidades e comportamentos humanos,

e, conseqüentemente, os aspectos de ordem social como a diversidade religiosa e cultural, tenham surgido através do processo de evolução por seleção natural, de forma idêntica ao processo evolutivo do cérebro humano.

Para Caponi (2007), todos esses fatos pareciam contribuir, finalmente, para fechar o quebra-cabeça que começara a se montar com o discurso dos higienistas do início do século XX e que se consolidou, pouco a pouco, no decorrer do século, até se transformar em hegemônico: a determinação biológica dos comportamentos.

Aqui vale propor uma reflexão sobre a contribuição destas idéias para construção de uma perspectiva determinista biológica, no contexto de estudos no campo da genética e neurociências. Neste sentido, a busca por fatores genéticos que determinem a origem das diferenças comportamentais e cognitivas, particularmente em humanos, pode ter importantes conseqüências individuais e sociais. Assim, diferenças no temperamento, na posse de determinadas capacidades físicas e mentais, assim como na posição social, exercem grande impacto na sociedade que justifica o interesse por explicações.

Porém, o pensamento determinista que atribuía aos genes poder explicativo e causal para as diferenças comportamentais, cognitivas e sociais tiveram período de crise, que se refletem nas críticas atuais ao determinismo genético. A utilização de explicações deterministas biológicas contribuiu para conseqüências sociais extremamente danosas no período da segunda guerra mundial. Tais conseqüências levaram a uma rejeição generalizada do determinismo biológico e ao interesse por explicações ambientalistas, como retrata Lewontin (2002, p.22):

> Até a segunda Guerra Mundial, os biólogos, sobretudo os geneticistas, eram majoritariamente deterministas biológicos que atribuíam aos genes a influência causal principal na formação das diferenças sociais, psicológicas e cognitivas entre os indivíduos. Então, à medida que as conseqüências das teorias biológicas a respeito de raça e do caráter se tornaram amplamente conhecidas nas mãos dos nazistas, houve uma rejeição generalizada do determinismo biológico, o qual foi substituído por uma explicação ambientalista generalizada dos fatos sociais. Mas esse predomínio ambientalista durou pouco e, vinte anos depois do fim da guerra, as explicações genéticas voltaram a prevalecer, em grande parte porque nem a psicologia nem a sociologia chegaram a produzir um esquema preditivo coerente para o desenvolvimento psicológico e social dos seres humanos.

Com o avanço tecnológico e o desenvolvimento da genética molecular e da neurociência, a crise do determinismo biológico fica para trás, surgindo um novo modelo explicativo, que retoma o pensamento determinista biológico. Assim, os estudos atuais apontam genes determinantes do conformismo, do altruísmo, da

violência. As novas estratégias explicativas possuem peculiaridades, diferenças e analogias que podem nos auxiliar a melhor compreender a atual perspectiva determinista biológica. Considerando os argumentos de Rose (2006, p.158), é possível ponderar que depois do seqüenciamento do genoma humano, as especulações sobre o poder explicativo dos genes e das proteínas produzidas por eles tornaram-se mais intensas, ao considerar a busca por respostas para questões ainda não solucionadas sobre a estrutura e função cerebral. A presença do pensamento determinista genético em argumentos explicativos de estudos no campo das neurociências constitui o que Rose (1997) chama de determinismo neurogénetico.

Atualmente, estudos que buscam explicações genéticas para as diferenças e similaridades entre organismos, utilizam-se uma perspectiva determinista sutil em que o ambiente é considerado, mas não tem poder explicativo e causal. Para Lewontin (2002, p.11), a moderna biologia do desenvolvimento tem sido concebida em termos de genes e organelas celulares, de modo que o ambiente é pouco presente em argumentos explicativos.

Considerando as diferenças entre os seres humanos, é marcante o interesse por estudos que abordam aspectos comportamentais e cognitivos. A psicanálise e a psicologia, além de outras áreas das ciências humanas, como a sociologia e a antropologia, buscam explicações para as diferenças e similaridades comportamentais e cognitivas humanas em contextos socioculturais demarcados. Tais áreas, em alguns estudos, assumem uma posição determinista sócio-cultural, evidenciada pela idéia de “tabula rasa”, em que o indivíduo é desprovido de qualquer aquisição cognitiva ao nascer, de modo que todas as suas habilidades cognitivas serão desenvolvidas a partir de suas experiências vividas após o nascimento. O determinismo ambiental ou sócio-cultural nega a relação causal entre genes e características comportamentais, atribuindo-as exclusivamente a fatores ambientais (EL-HANI, 1995, p.43). Porém, a este cenário deve-se incluir a neurociência e a genética, que através de algumas investigações, buscam determinar, no campo concreto da química e física, a origem para tais diferenças e similaridades humanas, evidenciando o pensamento determinista biológico.

Com o desenvolvimento do PGH, no final do século XX, as idéias deterministas genéticas ganharam força e se revelaram abertamente no discurso científico, apesar das críticas. Lewontin (2002, p.17) traz a afirmação de um ilustre

expoente da biologia molecular, Walter Gilbert, em que o mesmo diz: “[...] quando tivermos a seqüência completa do genoma humano saberemos o que é ser humano”. Esta idéia implica numa rígida predeterminação interna do organismo pelos seus genes, de modo que, como afirma Lewontin (2002, p.17-18), o desenvolvimento de um indivíduo é explicado na biologia corrente como o desdobramento de uma seqüência de eventos moleculares já previstos por um programa genético.

Carvalho Neto et al. (2003, p.42) transcrevem declarações de Andrew Simpson, em 1999, coordenador do Projeto Genoma Câncer no Brasil, dadas em entrevista publicada na Revista Pesquisa FAPESP, em que estabelece uma relação direta entre a presença de um conjunto de genes e a ocorrência de certos padrões comportamentais específicos:

> A genética define seu potencial. Se cada pessoa vai atingi-lo é uma questão que talvez tenha outros fatores envolvidos: oportunidades, sorte, etc. Mas ninguém vai superar seu potencial genético. Isso é impossível. [...] Acho que a influência dos pais e das escolas é muito menor em termos positivos do que nós gostaríamos de pensar.

Na seqüência da transcrição de Carvalho Neto et al. (2003, p.42), Andrew Simpson continua minimizando a participação dos pais na construção do comportamento social de seus filhos, ao dizer:

> [...] Com meus filhos também, eu não penso: ‘meu Deus, se eu fizer isso, eles serão criminosos’. Eles vão ser o que eu já defini no momento em que dei meus genes, então posso conviver com eles e gastar meu tempo de uma maneira agradável, em vez de pensar toda hora que a minha influência vai determinar seu futuro, o que não é verdade. Dá uma liberdade para viver despreocupado. Eu acho ótimo.

O relato de Simpson retrata uma idéia determinista biológica forte, em que o comportamento criminoso é determinado por sua constituição genética. Muitos são os trabalhos, conforme serão abordados posteriormente, que buscam estabelecer esta relação determinista biológica com o comportamento criminoso e agressivo, alguns até atribuem aos hormônios masculinos o fator causal para tais comportamentos. Assim, as variáveis ambientais, como a educação familiar, seriam ineficazes para alterar efetivamente o comportamento. Uma preocupação deve ser levantada quanto ao uso dos termos ‘liberdade’ e ‘despreocupação’, uma vez que esta idéia isenta ao contexto social qualquer papel na construção de um comportamento específico, ou seja, as pessoas serão o que tiver inscrito em seus

genes, independente de qualquer ação social educativa, seja ela reparadora ou preventiva. Ou seja, nada alterará o 'destino biológico'.

Apesar dos questionamentos técnicos e éticos sobre o determinismo biológico, afirmações como estas, realizadas por pesquisadores/as que exercem grande influência no meio científico, merecem atenção especial. Afinal estudos em genética exercem enorme fascínio na sociedade, que tende a julgá-los como verdade absoluta em decorrência de um processo de mitificação da ciência. Neste sentido, "a biologia, como nenhum outro campo da ciência, exerce um enorme impacto social no mundo moderno, na medida em que suas teorias, descobertas e procedimentos repercutem diretamente sobre a vida das pessoas em seus aspectos mais fundamentais." (LIMA e SOUZA, 2005 p. 21).

1.2.5. Relações entre genótipo/ambiente/organismo e o Interacionismo.

Quando estudos deterministas afirmam que fenômenos complexos da experiência humana, como comportamentos e habilidades cognitivas, são determinadas biologicamente, logo surgem críticas que argumentam em favor da importância do ambiente neste contexto. Mas será que a inclusão da idéia de que o ambiente contribui para o desenvolvimento de tais características é suficiente para desconstruir um pensamento determinista biológico?

Para Lewontin (2002), a forma como o ambiente é integrado à relação entre genótipo e organismo é, muitas vezes, feita incorretamente. Um dos problemas está na idéia, refletida do discurso Andrew de Simpson, de potencial genético, ou seja, de que os genes determinam a "capacidade" de um organismo na dependência de quão adequado seja o ambiente. Esta é a metáfora do 'balde vazio': "Os genes determinam o tamanho do balde e o ambiente determina o volume que ele conterá" (LEWONTIN, 2002, p.34). Assim, para o ambiente pouco adequado ou inadequado, os genótipos terão baixa expressividade. Entretanto, para o ambiente adequado, os genótipos capazes fatalmente se manifestarão fenotipicamente, ou seja, os baldes maiores poderão acumular um grande volume.

Lewontin (2002, p.34), afirma que esta metáfora tem sido amplamente utilizada na literatura referente ao QI humano. Acredita-se que o QI varie de acordo com o ambiente. Porém, em ambientes pouco adequados, todos os genótipos apresentaram resultados ruins, enquanto nos ambientes adequados os indivíduos com bom potencial genotípico terão QIs superiores. Assim, ambientes adequados

contribuirão apenas para acentuar as diferenças intrínsecas que já eram imanentes no genótipo.

As idéias construídas a partir da metáfora do balde vazio sugerem alguns questionamentos: Quais critérios podem ser utilizados para definir um ambiente adequado? Este ambiente pode ser experimentalmente delimitado? A relação "um ambiente - um genótipo" é possível? Ou será que o desenvolvimento de determinada característica em um organismo, como o QI, depende de fatores complexos que compõem a relação organismo/ambiente, de modo que há muitas possibilidades de ambientes adequados para indivíduos com o mesmo genótipo para determinada característica? Assim, genótipos com mesmas "capacidades", ou potencial cognitivo, podem atingir máxima expressividade em ambientes diferentes.

Lewontin (2002, p.36-37) chama a atenção para outro entendimento errôneo da relação entre, gene, ambiente e organismo. A afirmação de que um genótipo tem "tendência" de produzir determinado fenótipo traz consigo a idéia de condições "normais" que se mantêm, a menos que sejam perturbadas por alguma força externa. Ou seja, há uma "tendência" genotípica que se confirmará caso o ambiente ideal "normal" não sofra alterações. Desde modo, a impossibilidade de descrever um ambiente ou ainda delimitar o ambiente ideal "normal" torna este entendimento sobre a relação genótipo-ambiente comprometido.

Esclarecidos alguns entendimentos errôneos na relação entre gene, organismo, e ambiente na perspectiva de Lewontin, é necessário considerar a seguinte afirmação:

> Tomadas em conjunto, as relações entre gene, organismos e ambientes são relações recíprocas, nas quais os três elementos atuam como causas e efeitos. Tanto os genes como o ambiente são causas dos organismos, os quais, por sua vez, são causas dos ambientes, de maneira que os genes, pela mediação dos organismos, tornam-se causas dos ambientes. (LEWONTIN, 2002, p.105)

Dando continuidade à discussão sobre a relação entre ambiente, organismo e gene, Lewontin (2002, p.42-43), descreve um esquema gerado pela norma de reação que considera as interações, no desenvolvimento, entre genes e ambiente, mas leva em conta ruídos aleatórios no qual resulta em variações que não se encaixam em qualquer tentativa de padronização. Neste esquema, o ruído de desenvolvimento resulta de eventos aleatórios no interior das células, no nível das

interações moleculares. Portanto, essa variação não é conseqüência nem da variação genética nem da ambiental.

Deste modo, o desenvolvimento de características como habilidades cognitivas específicas não são determinadas nem pelos genes, nem pelo seu ambiente. Assim, de acordo com a teoria seletiva, uma importante teoria atual do desenvolvimento do cérebro, descrita por Gerald Edelman, os neurônios formam conexões aleatórias causadas pelo crescimento também aleatório no decorrer do desenvolvimento (LEWONTIN, 2002). Lewontin (2002), afirma ainda que tais conexões têm de formar-se aleatoriamente antes de serem estabilizadas pela experiência. Assim, este processo de desenvolvimento neural poderia acarretar diferenças na função cognitiva que são biológica e anatomicamente "inatas", mas que não são nem genéticas nem ambientais.

A partir destas análises, é possível ponderar que cada indivíduo, independente de raça, gênero, etnia, etc., desenvolverá um aparato cognitivo potencial inato sem um agente causal determinante específico, a partir de conexões aleatórias ocorridas desde o início de seu desenvolvimento. Este aparato cognitivo será estabilizado e viabilizado a partir de inputs externos, como as experiências, durante o desenvolvimento neural, caso isso não ocorra ele se deteriora ou desaparece.

Considerando ainda as idéias descritas por Lewontin (2002) sobre as complexas relações entre gene, organismo e ambiente, os processos aleatórios atuam na origem das conexões neurais e, conseqüentemente, na função cognitiva, quando estabilizadas pelas experiências, acarretando diferenças entre indivíduos impossíveis de serem padronizadas, devido à singularidade que os eventos aleatórios impõem a cada indivíduo independente do gênero, raça, etnia etc. Porém, como afirma Lewontin (2002, p.45), as experiências contribuem para estabilizar ou deteriorar tais conexões, moldando o cérebro. Assim, quando tais experiências são padronizadas de acordo o gênero – experiências diferenciadas para os homens e para as mulheres –, torna-se possível observar uma tendência à estabilização ou deterioração de suas conexões neurais a partir dos padrões de estímulos/inputs externos aos quais são submetidos através de experiências específicas dirigidas a cada gênero. Como exemplo é possível citar os casos clássicos do uso de brincadeiras e brinquedos diferenciados para meninas e meninos, de modo que o

cérebro é moldado ao estabilizar ou deteriorar suas conexões neurais a partir de estímulos gerados através da experiência do brincar.

O ambiente, ou contexto social, vivido pelo ser humano possui diversas interpretações, quando se trata da busca de explicações para características comportamentais e cognitivas. Tal diversidade explicativa depende da perspectiva epistemológica e formação do/a pesquisador/a, de forma que poder explicativo atribuído ao ambiente pode refletir uma interpretação, determinista ambiental ou sócio-cultural, determinista biológica, ou interacionista.

El-Hani et al. (1997), chamam a atenção para as explicações que salientam não apenas os componentes biológicos, mas também apenas os ambientais e afirma que ambas procuram reduzir a compreensão dos sistemas causais complexos relacionados ao desenvolvimento destes traços aos termos de teorias de nível 'inferior', biológicas ou psicanalíticas.

Deste modo, a cada vez que pesquisadores/as focalizam sua atenção apenas no domínio social ou biológico, pólos da controvérsia biologia-cultura, "[...] eles estão contribuindo para o empobrecimento de nossa compreensão dos sistemas causais complexos relacionados ao desenvolvimento de traços cognitivos e comportamentais." (EL-HANI et al., 1997, p.6).

Neste sentido, vale a reflexão sobre a tendência investigativa envolvida pela percepção de um mundo dividido em dois domínios mutuamente incomensuráveis de causalidade em que seus problemas são sociais ou biológicos, constituindo a controvérsia biologia-cultura. Para Rose (1997), os fenômenos da existência e da experiência humana são sempre ao mesmo tempo e inexoravelmente sociais e biológicos, de modo que uma explicação é considerada adequada quando envolve ambos os domínios. As ciências sociais e as biológicas lidam com um mundo no qual a experiência pessoal é, por definição, subjetiva. Porém, ao excluir esse componente pessoal de suas tentativas de compreender o mundo, a investigação cai na armadilha do materialismo mecanicista e reducionista (ROSE, 1997).

Tal armadilha dificulta a união do biológico com o social numa perspectiva interacionista dialética e prioriza a relação causal direta entre eventos biológicos e os fenômenos da experiência humana, constituindo o determinismo biológico. Por isso, os deterministas biológicos, ao tratarem de comportamento e cognição humana, afirmam que o social tem seu peso, mas em última instância os determinantes são biológicos.

Desta forma, as influências ambientais são levadas em consideração, mas os pesos relativos das causas genéticas e ambientais são vistos como separadamente computáveis, de modo que estes dois componentes causais são isolados um do outro, excluindo-se a possibilidade de uma interação. (EL-HANI, 1995)

Para Lewontin, Rose e Kamin, (1984), explicações simplistas para os comportamentos não são suficientes para o interacionismo, numa leitura dialética. A análise da complexidade das relações entre genes, ambiente, organismo e sociedade não deve cair na 'falácia aritmética'. Deste modo, é valido o questionamento sobre a idéia de que as causas das diversas características comportamentais e cognitivas humanas podem ser distribuídas numa proporção biológica e outra cultural, cuja soma de tais contribuições somem cem por cento.

"A proposição de que o fenótipo é o produto da interação do genótipo e do ambiente (interacionismo) constitui um dos princípios fundamentais da genética." (EL-HANI, 1995, p. 95). A maioria dos geneticistas reconhece os limites das explicações deterministas, porém, suas explicações refletem o determinismo biológico, na medida em que conduzem à idéia de que "os fatores epigenéticos são, numa única operação, reconhecidos como condições necessárias e descartados como causas do desenvolvimento." (EL-HANI, 1995, p.63). Para El-Hani (1995), a interação sob a perspectiva da seleção dos genes como causas do desenvolvimento e do fenótipo e a conseqüente redução das influências ambientais a simples condições não deveria mais ter lugar na biologia.

A simples referência ao ambiente como meio que favorece condições idéias para a origem e desenvolvimento de comportamentos sociais e habilidades cognitivas humanas não é suficiente para explicar características de origem complexa como estas. Por isso, é necessário um maior incentivo aos estudos que abordam os fatores ambientais e sócio-culturais para que eles sejam verdadeiramente integrados em modelos explanatórios que abordam tais características de origem complexas, evitando que a influência ambiental seja colocada em segundo plano.

Para uma melhor compreensão do interacionismo é importante saber que o princípio de que o fenótipo é o produto da relação entre genótipo e ambiente está sujeito a duas leituras alternativas aqui descritas a partir da percepção de El-hani (1995).

A leitura dualista, presente nos princípios interacionistas utilizados por geneticistas, discutidos e questionados acima, pode eventualmente reconduzir ao próprio determinismo.

> Uma interpretação dualista reduz a relação entre genes e ambiente ao somatório dos efeitos parciais de causas genéticas e ambientais nitidamente separadas. Deste modo, seria possível mensurar-se no produto final, na característica fenotípica, o grau de contribuição de cada um dos fatores envolvidos em sua constituição. [...] o dualismo conduz a uma fragmentação dos sistemas complexos, de modo similar à seleção causal, uma vez que ele demarca, no interior dos sistemas, a ação parcial de cada uma das condições necessárias ao desenvolvimento da característica. (El-HANI, 1995, p.99-100)

"As explicações dualistas só são válidas nas circunstâncias em que a interação de fatores genéticos e ambientais é pouco significativa." (EL-HANI, 1995, p.103). Este argumento, no entanto, não se aplica a características dos seres humanos, como comportamento e cognição, pois eles não podem ter sua constituição dissociada de uma interação da estrutura biológica e de redes de relações sócio-culturais (EL-HANI, 1995).

Para El-Hani (1995) a leitura dialética aborda a relação entre genótipo e ambiente como uma real interação. Neste caso as características do organismo são vistas como o produto sintético da coevolução de fatores genéticos e ambientais, podendo-se levar em consideração ainda os ruídos do desenvolvimento e a influência do organismo em formação. Assim, a contabilização das contribuições proporcionais de cada um dos fatores não seria possível, ou seja, não caberia uma linguagem aritmética como prevê o pensamento 'cartesiano'.

> Uma leitura dialética da relação entre genes e ambiente se mostra adequada para todos os traços em cuja origem os fatores genéticos e ambientais, sendo partes de um sistema coeso de relações, estão sujeitos a interações fortes, de modo que suas influências são transformadas reciprocamente no curso da interação. O valor explanatório de uma interpretação dialética depende, portanto, da significância das interações de genes e ambiente na origem do traço a ser explicado. (EL-HANI, 1995, p.100)

Para El-Hani (1995) a exclusão do modelo explanatório dialético do espectro de modelos disponíveis para a explicação do fenótipo é uma alternativa para a determinação genética total ou parcial da característica. Deste modo, o dualismo surge como a opção preferencial, uma vez que ele a princípio reconhece as influências ambientais e veicula, portanto, uma crítica ao determinismo, permitindo que os/as pesquisadores/as reconheçam e simultaneamente descartem a influência

ambiental sem se comprometerem diretamente com um discurso determinista, que se mantém de forma sutil, porém mais poderoso do que a sua forma mais 'pura'.

As análises de variância fenotípica e as explanações causais do desenvolvimento e do fenótipo devem incluir as influências ambientais, os ruídos do desenvolvimento, a influência das estruturas orgânicas em formação, e a relação dialética entre organismo e ambiente, conduzida a seu extremo na espécie humana. (EL-HANI, 1995)

Considerando o contexto desta discussão, vale trazer, para reflexão, uma citação do educador, Paulo Freire (1996, p.38), em que ele diz: "Nem somos mulheres e homens, seres simplesmente determinados nem tampouco livres de condicionamentos genéticos, culturais, sociais, históricos, de classe, de gênero, que nos marcam e a que nos achamos referidos.".

1.2.6. Impactos sociais e científicos do determinismo biológico.

Para Penchaszadeh (2004) o determinismo genético foi uma ideologia das classes dominantes durante o século XIX e primeira metade do século XX. Penchaszadeh (2004) e Rose (1997) chamam atenção para o uso desta abordagem como base intelectual para a discriminação étnico-racial e marginalização de grupos pobres e privados de direitos a exemplo das mulheres e homossexuais, além de estigmatizar portadores de deficiência e violar direitos reprodutivos.

Além disso, Rose (1997), salienta que o determinismo biológico produziu impacto negativo ao estudo da própria biologia, tendo como conseqüência o prejuízo trazido para a conceitualização dos processos vitais. Assim, "[...] o primado das causas genéticas promove uma visão linear dos processos vitais, na qual a chave da própria vida está na corrente unidimensional de bases de nucleotídeos do DNA, o genoma mitopoiético (causador de mitos)." (ROSE, 1997, p.25). Tais mitos produzem um forte impacto na sociedade e na mídia, gerando um processo de subversão das fontes de recursos observados nos financiamentos desiguais em pesquisas na área de biologia. O impacto social produzido por estes mitos, que freqüentemente recebem a chancela da ciência, também pode ser observado nas representações sociais de professores/as de biologia e conseqüentemente no ensino de biologia no EM, conforme será discutido no capítulo 2.

Keller (2002, p.155-160), sugere reformular a questão de "para que servem os genes" para a questão de "para que serve o discurso sobre os genes". Ela afirma

que para realizar este deslocamento é preciso levar em conta, não somente o contexto do organismo biológico, mas o contexto manifestamente maior da cultura biológica, em seus aspectos materiais tanto como sociais. Ainda sobre o uso do discurso sobre os genes, Keller (2002) chama atenção para o poder das palavras e enfatiza o papel destas, quando utilizadas por cientistas, no curso da pesquisa biológica, como instrumento de persuasão através da força do termo 'gene' na imaginação popular. Assim, a invocação do termo 'gene' se mostra "[...] eficiente não só em conseguir financiamentos e promover agendas de pesquisa mas também (e especialmente, talvez) no marketing de produtos de uma industria biotecnológica em rápida expansão." (KELLER, 2002, p.160).

Além das conseqüências econômicas anteriormente discutidas, o determinismo genético produziu conseqüências sociais importantes que foram historicamente retratadas por Penchaszadeh (2004) e Rose (2006). Nos anos 20 e 30 concepções errôneas de determinismo genético eram usadas nos Estados Unidos para justificar ações discriminatórias que se manifestavam em atos de violência e segregação através de leis de imigração e programas de esterilização aplicada a povos considerados "raça inferior". Na década de 1930 o determinismo genético influenciou a ideologia da "higiene racial" posta em prática pelos nazistas culminando no genocídio de judeus e outras minorias consideradas geneticamente inferiores. Tais eventos históricos revelam a relação entre a eugenia e o desenvolvimento da genética como ciência, influenciando nas metas e métodos da genética comportamental e no interesse obsessivo em encontrar escalas quantitativas para medir comportamento ou desempenho cognitivo, como o QI, além de tentar separar por estimativas de herdabilidade as contribuições genéticas e ambientais trazidas a essas medidas (ROSE, 2006, p.300).

Com a revelação das atrocidades nazistas após a segunda guerra mundial o determinismo genético perdeu força, o que favoreceu o reconhecimento da importância do ambiente para o desenvolvimento das características humanas. Porém, com o desenvolvimento do PGH no final do século XX, o determinismo genético volta à tona, sustentado pela natureza reducionista da pesquisa genômica e da neurociência.

O novo determinismo genético reconhece a importância do ambiente, enquanto, de forma sutil, continua a privilegiar as explicações genéticas para o comportamento humano. Atualmente, na área da genética do comportamento a

abordagem determinista genética está mais ativa, atribuindo aos genes defeituosos muitos dos males da sociedade, como violência e crime, descartando-se fatores sociais, econômicos e políticos, e buscando nos genes explicações para as diferenças comportamentais e cognitivas entre homens e mulheres que justifiquem as suas diferentes posições e papéis sociais.

Carvalho Neto et al. (2003, 53-54), sugere algumas hipóteses para justificar o sucesso do determinismo genético. Em sua primeira hipótese o gene é tido, de forma equivocada, como um agente causal preciso, cômodo e econômico. Assim, ao afirmar que um indivíduo é agressivo porque possui o 'gene da agressividade' sugere-se um esclarecimento que leva ao conformismo e ao fatalismo. Na segunda hipótese, Carvalho Neto afirma que estas descrições reducionistas parecem atender a alguns interesses políticos e econômicos. Assim, as diferenças hierárquicas sociais se devem ao mérito pessoal que tem origens "inatas" e podem ser herdadas.

Para Carvalho Neto et al. (2003), ao atribuir a causalidade do comportamento aos genes busca-se justificar uma diferença "natural" entre os indivíduos, alguns nascidos para serem ricos e/ou inteligentes, e outros para serem pobres e/ou intelectualmente limitados. Em suma, a ênfase nos genes desloca a atenção das variáveis sociais relevantes e acabam por justificar a prática de "culpar a vítima", tentando dar uma conotação "natural" ao que é circunstancial e socialmente construído.

O recente desenvolvimento da genética possibilitou o surgimento de meios radicais de discriminação através da idéia de que "a explicação da desigualdade estaria simplesmente relacionada às diferenças genéticas entre os indivíduos, que determinariam o grau de seu sucesso na existência social." (EL-HANI, 1995, p.19). Desta forma, a ciência contribuiria para que a culpa fosse mais uma vez lançada sobre as vítimas. Conforme Rose (1997, p.26-27) retrata ao descrever as conseqüências do determinismo,

> Se as pessoas sem teto ou deprimidas estão nessas condições por causa de uma falha em sua biologia, a sociedade não pode ser culpada por sua situação. [...] A imposição da culpa à vítima gera, por sua vez, uma espécie de fatalismo entre aqueles que ela estigmatiza: não é nossa culpa, a culpa é da nossa biologia. Esse fatalismo pode trazer seu próprio alívio, porque o estigma é menor para o portador ou transmissor de um gene deficiente do que para quem se coloca como moralmente responsável.

Desta forma, é possível que as próprias vítimas de preconceitos abracem as explicações deterministas acreditando que assim, deixarão de ser considerados

moralmente culpados por um estado agora “natural”, como observado em ativistas do movimento gay nos Estados Unidos (ROSE, 1997). Tal atitude reforça discursos do tipo: “sou assim”, “nasci assim”, “está no sangue” ou “é genético”. Estes discursos são muitas vezes são finalizados com a pergunta “e daí?”, o que denota uma visão fatalista refletindo uma postura de aceitação da condição socialmente imposta como “natural”.

Considerando o exposto por El-hani (1995) e Rose (1997), é possível analisar o impacto das idéias deterministas nas relações de gênero, em que as posições e papéis sociais são ocupados por homens e mulheres de forma desigual. A principal conseqüência de tal idéia se revela na construção de estereótipos de gênero de caráter sexista que inferioriza a mulher e sua condição social, conforme será abordado no próximo capítulo.

CAPÍTULO 2

A BIOLOGIZAÇÃO DAS DIFERENÇAS ENTRE OS GÊNEROS NO CONTEXTO DO ENSINO DE BIOLOGIA.

Através deste capítulo pretende-se aproximar a categoria gênero ao debate sobre determinismo biológico, já iniciado no capítulo anterior. Para isso, será estabelecida uma discussão sobre a relação biologia/cultura na construção de conceitos de sexo e gênero, considerando as contribuições do pensamento feminista no que diz respeito ao essencialismo presente nos estereótipos de gênero com base determinista biológica. Serão também abordados os estudos deterministas no campo da genética e neurociência sobre a naturalização e biologização das diferenças entre homens e mulheres, contrapondo-os aos estudos nas mesmas áreas que atuam na desconstrução do pensamento determinista biológico. E por fim, o modo como o pensamento determinismo biológico atravessa o contexto escolar, sua relação com as assimetrias de gênero baseadas em argumentos sexistas, e seu possível impacto na prática do ensino de ciências, mais especificamente, o ensino de genética no EM.

2.1. Interpretando sexo e gênero: bases e implicações histórico-filosóficas.

2.1.1. A biologia do sexo.

As distintas constituições biológicas observáveis em indivíduos do sexo masculino e do sexo feminino são inquestionáveis. Com os esclarecimentos científicos realizados por Weismann em 1885, sobre os mecanismos envolvidos na divisão meiótica para a formação dos gametas e a detecção da relação entre os cromossomos sexuais X e Y e a determinação do sexo, os fatores genéticos tornaram presentes e com forte apelo social nas explicações sobre o que determina o nascimento de uma menina ou um menino.

Martins (1999) faz um estudo no campo da história da ciência sobre a determinação do sexo e relata que entre o final do século XIX e os primeiros anos do

século XX havia duas correntes de pensamento sobre a determinação do sexo. Em sua descrição sobre as correntes, a autora afirma que a primeira defendia a idéia da determinação do sexo por fatores ambientais, como temperatura e quantidade de alimento disponível para o embrião (ou para a mãe) após a fecundação durante o período do desenvolvimento embrionário. Já para a segunda corrente de pensamento, o sexo seria determinado no momento da fecundação, ou talvez antes, por fatores internos existentes no espermatozóide, no óvulo ou em ambos. Para Martins (1999) esta corrente enfatizava a influência de fatores hereditários em oposição aos fatores ambientais na diferenciação sexual. Considerando a descrição da autora, estudos realizados por Nettie Stevens, E. B. Wilson e McClung no início do século XX contribuíram para estabelecimento da teoria cromossômica na determinação do sexo, colaborando para o fortalecimento da segunda corrente de pensamento em detrimento da primeira idéia, que prevalece atualmente.

Com a teoria cromossômica de Thomas Morgan foi possível afirmar que a presença ou ausência de cromossomos sexuais específicos definiriam caminhos de ordem fisiológica e mais especificamente metabólicas que levariam o individuo apresentar características que o identifiquem como pertencente à categoria biológica representada pelo sexo masculino com a constituição genética XY ou do sexo feminino com a constituição genética XX.

É importante considerar que tais construções marcaram a história da ciência e trouxeram impactos significativos para a sociedade. O sexo do indivíduo o identifica para a sociedade como sendo homem ou mulher, principalmente no que diz respeito às relações de gênero. Deste modo, ao considerar o processo de alterização descrito por Grove e Zwi (2006) – a identificação e significação do “outro” é realizada por meios de instrumentos simbólicos que marcam a diferença em relação a “si mesmo” –, o “outro”, pode ser entendido como “ela” e o “si mesmo” como “ele”. Assim, nas relações sociais de gênero, os instrumentos simbólicos, que envolvem a complexidade sexo/gênero, são utilizados para defender e fortalecer a identidade do indivíduo “ele”, contribuindo para a segregação do indivíduo “ela” ao criar uma lacuna entre homens e mulheres. Desta forma a mulher é submetida a uma diversidade de formas de exclusão social e inferiorização.

Para a sociedade em geral, a identificação do sexo é de fundamental importância para a definição do tipo de relação social que será estabelecida com este sujeito, além do comportamento que pode ou deve ser esperado dele. Esta

identificação já é buscada antes mesmo do indivíduo nascer como forma de minimizar as expectativas em torno da chegada deste indivíduo e planejar o futuro no que diz respeito à sua inserção social. O relato de Fagundes (2001) possibilita a percepção da grande mobilização social, evidenciada por manifestações culturais, em torno da detecção do sexo do bebê que ainda está para nascer.

> Antes mesmo do nascimento de uma criança, uma série de diferenciações faz parte dos pensamentos, expectativas e atitudes dos adultos sobre ela, que se desenvolvem durante o processo de espera. Quando os avanços da Medicina não permitiam o reconhecimento das modificações do corpo em desenvolvimento, havia – e em muitos lugares ainda há – costumes e crendices populares na tentativa de adivinhar o sexo do futuro bebê. (FAGUNDES, 2001, p.13)

Fagundes (2001) chama a atenção para a nítida relação entre as crendices com os estereótipos sexuais que a sociedade estabelece para meninas e meninos, para mulheres e para homens, bem como uma associação de sinais negativos ao nascimento de mulheres. Com o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (C&T) no campo da genética, informações de ordem científicas, como a determinação do sexo a partir do cromossomo sexual presente no gameta masculino, são acrescentadas às crendices culturais atribuindo o poder de "verdade universal" a argumentos que naturalizam a histórica condição de inferioridade da mulher. Neste sentido, o fato do homem através de seu espermatozóide determinar o sexo da criança dá a ele mais um papel nas relações de gênero, neste caso biológico e, portanto "natural", com potencial simbólico fundamental no processo do exercício do poder sobre a mulher. O sexo biológico é marcado por representações sociais sobre a masculinidade e feminilidade que direcionam as relações de gênero num processo assimétrico de definição de papéis sociais atribuindo à mulher uma condição de inferioridade e dominação a partir de sua condição biológica, supostamente inferior.

"Esses fundamentos biológicos constituem a base que sustenta os argumentos históricos da "naturalização" das identidades de homem e de mulher" (FAGUNDES, 2001, p.15). Tais argumentos têm forte presença no campo das ciências naturais e do comportamento nos dias atuais. Neste contexto, idéias que sustentam a manutenção do discurso essencialista sobre as diferenças entre homens e mulheres ganham força na medida em que são estabelecidas relações entre a dita "natureza" feminina e masculina com os aspectos biológicos que supostamente determinam inclusive comportamentos e habilidades cognitivas próprias do homem ou da mulher. Para Keller (1996) a concepção de que divisão do

campo cognitivo que associa objetivo a masculino e subjetivo a feminino deve ser desconstruída buscando colocar em evidencia os elementos pessoais do político e os elementos políticos do pessoal.

2.1.2. O dualismo sexo/gênero.

Para uma compreensão satisfatória da relação entre o determinismo biológico e as questões de gênero é necessária uma abordagem sobre a oposição dualista entre sexo/gênero, que possibilita o seguinte questionamento: O sexo é biologicamente determinado, enquanto o gênero é culturalmente construído? Se for considerada a concepção binária ainda presente no pensamento contemporâneo ocidental, é possível acreditar que há uma tendência para que a resposta para tal questionamento seja "sim". Durante a realização da coleta de dados para esta pesquisa, através do GF, foi percebida a forte presença da idéia de que o sexo representa o biológico e o gênero representa o cultural. Assim, mesmo com a marcante presença de percepções deterministas biológicas sobre características que marcam os estereótipos de gênero, a cultura foi evidenciada como fator que influencia o gênero.

2.1.2.1. O pensamento feminista da segunda fase.

Sobre a relação sexo/gênero, um marco do pensamento feminista da segunda metade do século XX pode ser encontrado numa das mais influentes discussões sobre "gênero" da literatura do início da segunda fase do movimento feminista. Em seu importante artigo, *The Traffic in Women*, Gayle Rubin lançou a expressão "o sistema sexo/gênero[29]". Suas idéias refletem a luta do feminismo contra o essencialismo e o pensamento determinista biológico.

> Pessoalmente, acho que o matriarcado tipo Amazonas, no qual os homens são reduzidos à servidão ou ao esquecimento [...] desastrosa e inadequada. [...] É uma visão que simplesmente inverte os argumentos daqueles que baseiam sua defesa da dominância masculina inevitável em diferenças biológicas inextirpáveis e significantes entre os sexos. Mas não somos oprimidas apenas como mulheres; somos oprimidas por termos que ser mulheres, ou homens, a depender do caso. Pessoalmente, penso que o movimento feminista deve sonhar com [...] eliminação das sexualidades obrigatórias e dos papéis sexuais obrigatórios. O sonho que acho fascinante é de uma sociedade andrógina e sem gênero (mas não sem sexo), em que

[29] "[...] um 'sistema de sexo/gênero' é o conjunto de arranjos através dos quais a matéria-prima biológica do sexo e da procriação humanas é moldada pela intervenção humana e social e satisfeita de forma convencional." (RUBIN, 1993. p.5).

> a anatomia de cada um é irrelevante para o que cada um é [...]. (RUBIN, 1993, p.22)

As idéias de Rubin (1993) revelam o pensamento feminista da época, que estava voltado para a desconstrução da idéia de uma "essência" masculina (dominadora) e feminina (dominada) baseada em diferenças biológicas entre os sexos. Também são referências para o pensamento determinista cultural do movimento feminista: "o que se considera sexo é igualmente determinado e obtido culturalmente [...] a matéria-prima biológica do sexo e da procriação é moldada pela intervenção humana e social" (RUBIN, 1993, p. 5). Assim, para Rubin (1993, p.11): "Gênero é uma divisão dos sexos socialmente impostas. É um produto das relações sociais de sexualidade."

Autoras como Flax (1991), Saffioti (1992), Butler (2010) e Nicholson (2000) criticam as idéias feministas defendidas por Gayle Rubin devido sua postura dualista marcada pela dicotomização entre "natureza" e cultura para a elaboração do conceito de sistema sexo/gênero.

> A necessidade de Rubin de usar o termo "sexo" junto a "gênero" reflete uma grande preocupação com o exercício da sexualidade, não como algo apenas diferente da sexualidade existente no nascimento, mas como um padrão oposto a esta. A conceituação de gênero não se assenta somente nesta oposição, como também numa outra, qual seja, a de dois tipos humanos diferentes: o homem e a mulher. [...] Esta dicotomização entre a natureza e a cultura constitui a base do conceito de sistema do sexo/gênero. Dado o caráter dualista desta concepção, torna-se impossível pensar o gênero como relacional, o que tem sérias conseqüências ontológicas e epistemológicas. (SAFFIOTI, 1992, p.186-187)

Para Flax (1991) tais oposições direcionam o conceito de gênero a metáforas complexas para a ambivalência sobre a ação humana, em, sobre e como parte do mundo "natural". Flax (1991, p.230) também aponta os problemas das idéias de Gayle Rubin:

> [...] a distinção de Rubin entre sexo e gênero baseia-se numa série de oposições que eu considero muito problemáticas, inclusive a oposição entre a "bruta sexualidade biológica" e o social. [...] Essa divisão entre cultura e sexualidade "natural" pode na verdade estar enraizada em arranjos de gênero e refleti-los.

Nicholson (2000) considera que, no sistema sexo/gênero proposto por Gayle Rubin, o biológico foi assumido como a base sobre a qual os significados culturais são constituídos. Assim, no momento mesmo em que a influência do biológico está sendo minada, está sendo também invocada.

Para Butler (2010), a distinção entre sexo e gênero, base fundacional da política feminista da segunda fase, é concebida originalmente para questionar a formulação de que a biologia é destino. Assim, a distinção entre sexo e gênero atende à tese de que o gênero é culturalmente construído, não sendo o resultado causal do sexo. Butler (2010, p.24) afirma ainda que as/os feministas que apóiam esta idéia levam a distinção sexo/gênero a seu limite lógico sugerindo uma descontinuidade entre corpos sexuados e gêneros culturalmente construídos.

Esta estratégia feminista adotada aponta para a idéia de que o gênero está para a cultura, enquanto o sexo está para a "natureza". Ela serviu às teorias feministas até meados de 1980, quando começou a ser questionada, e tem como objetivo desmontar discursos deterministas biológicos que, numa perspectiva essencialista naturalizam a masculinidade e a feminidade, biologizando comportamentos e habilidades cognitivas.

As raízes do "gênero" são identificadas na junção de duas idéias importantes do pensamento ocidental moderno: "[...] a da base material da identidade e a da construção social do caráter humano." (NICHOLSON, 2000, p.10). Sobre a primeira idéia Nicholson faz a seguinte declaração:

> Na época do surgimento da segunda fase do feminismo, final dos anos 60, um legado da primeira idéia foi a noção, dominante na maioria das sociedades industrializadas, de que a distinção masculino/feminino, na maioria de seus aspectos essenciais, era causada pelos "fatos da biologia", e expressada por eles. Essa noção se refletia no fato de que a palavra mais comumente usada para descrever essa distinção, "sexo", tinha fortes associações biológicas. As feministas do início dessa segunda fase viram corretamente essa noção como base conceitual do "sexismo" em geral. Por causa dessa assunção implícita no sentido de fincar na biologia as raízes das diferenças entre mulheres e homens, o conceito de "sexo" colaborou com a idéia da imutabilidade dessas diferenças e com a desesperança de certas tentativas de mudança. (NICHOLSON, 2000, p.10)

O relato anterior situa o modo como o a idéia determinista biológica se infiltra no contexto de gênero como base material que municia o modelo explicativo reducionista para as identidades masculinas e femininas em meados do século XX. É importante salientar que o surgimento da segunda fase do feminismo, no final dos anos 60 é marcado por grandes acontecimentos históricos no campo da ciência, em especial, no campo da biologia. Dentre eles a publicação de *O macaco nu* (1967) de Desmond Morris e da *Sociobiologia: a Nova Síntese* (1975), de Edward Wilson, inaugurando a sociobiologia como uma nova disciplina no campo dos estudos do comportamento que focaliza sua atenção na aplicação da teoria biológica ao

comportamento social, configurando-se num pensamento determinista biológico que apontava para as causas biológicas dos diferentes comportamentos entre homens e mulheres. Esta época também é definida por Sánchez-Ron (2000) como a era da biologia molecular, que é marcada por grandes transformações no campo da genética. De modo que, a engenharia genética e biotecnologia tornam-se protagonistas a partir da detecção do DNA recombinante no final dos anos 60, e institui o pensamento determinista genético, já discutido no capítulo 1. O historiador da ciência Hobsbawn (1995) chama atenção para a relação entre o determinismo biológico efervescente da época e a revivescência do movimento feminista, que substitui o termo "sexo" por "gênero" e assume uma postura ideológica determinista cultural para explicação das diferenças entre homens e mulheres na tentativa de desconstruir a idéia de "mulher" como uma categoria biológica.

Considerando os fatos históricos discutidos anteriormente e sua contemporaneidade com o surgimento da segunda fase do feminismo é possível compreender o que motivou as/os feministas na luta contra o "sexismo" de base biológica. O movimento da ciência em busca de explicações biológicas para as diferenças entre homens e mulheres através da genética molecular e da sociobiologia direcionou o movimento feminista a um processo de luta contra a percepção essencialista de tais diferenças, agora geneticamente e evolutivamente naturalizados. A substituição do termo "sexo" por "gênero", assim descrito por Hobsbawn (1995), pode ser interpretado como a construção do binômio sexo/gênero. Tal dualismo foi considerado necessário pelas feministas da época pelo fato do termo "sexo" ser comumente utilizado na descrição das diferenças entre homens e mulheres, independente de se tratar de características físicas e biológicas ou características comportamentais e cognitivas. Ao considerar as diferenças entre homens e mulheres Rubin (1993) traz a idéia de que tais diferenças são produzidas pelas instituições sociais, que são projetadas para perpetuar a desigualdade de gênero. Tal fato reflete o sexismo da época na medida em que os estereótipos de gênero eram biologizados de modo a revelar assimetrias de gênero que inferiorizavam as mulheres, justificando sua condição de dominação.

Dando continuidade a discussão sobre as idéias que identificam as raízes de gênero será abordada "a construção social do caráter humano", segunda idéia descrita por Nicholson (2000, p.10-11):

> As feministas do final dos anos 60 se valeram da idéia da constituição social do caráter humano para minar o poder desse conceito. Nos países de língua inglesa, esse poder foi enfraquecido pela ampliação do significado do termo "gênero". Em meados dos 60, o termo "gênero" ainda era usado principalmente [....] na distinção entre fenômenos codificados em termos de "masculino" e "feminino". As feministas da segunda fase estenderam o significado do termo para com ele se referir também a muitas das diferenças entre mulheres e homens expostas na personalidade e no comportamento.

O uso do termo "sexo" na distinção de características entre homens e mulheres, tanto físicas e orgânicas como as comportamentais, cognitivas e psicoafetivas, colaborava para a idéia de imutabilidades dessas diferenças e a naturalização das diferenças entre homens e mulheres. Neste sentido, com o objetivo de minar o poder desse conceito foi desenvolvida a idéia de construção social do caráter humano e a valorização do ambiente e seus aspectos culturais para a construção de comportamentos e habilidades distintas entre homens e mulheres. Havia uma expectativa de que a ampliação do significado do termo "gênero" atuasse no enfraquecimento de argumentos deterministas para a masculinidade e feminilidade. Porém, Nicholson (2000) chama atenção para o fato do conceito de gênero ter sido introduzido para suplementar o de "sexo", de modo que "sexo" parecia essencial à elaboração do próprio conceito de "gênero". Ou seja, o biológico foi assumido como uma base sobre a qual os significados culturais são constituídos.

2.1.2.2. Problemas de gênero: do determinismo cultural ao biológico.

Para Butler (2010) a dualidade sexo/gênero leva a alguns problemas de gênero. Um dos problemas é que a estabilidade binária sexo/gênero impede a compreensão de gênero como significados culturais assumidos pelo corpo sexuado, que devido seu caráter imutável impossibilita uma interpretação cultural do sexo. O outro é que:

> Em algumas explicações, a idéia de que o gênero é construído sugere um certo determinismo de significados do gênero, inscritos em corpos anatomicamente diferenciados, sendo esses corpos compreendidos como recipientes passivos de uma lei cultural inexorável. Quando a "cultura" relevante que "constrói" o gênero é compreendida nos termos dessa lei ou conjuntos de leis, tem-se a impressão de que o gênero é tão determinado e tão fixo quanto na formulação de que a biologia é o destino. Nesse caso, não a biologia, mas a cultura se torna o destino. (BUTLER, 2010, p. 26)

O relato de Judith Butler aponta para os perigos de uma interpretação radical sobre a relação entre gênero e cultura que pode levar a um posicionamento

determinista que direciona para a relação causa-efeito unidirecional não-dialética no sentido cultura/gênero, ou seja, o determinismo cultural. Assim, a crítica ao determinismo biológico, quando formulada numa relação de oposição binária direta leva a um argumento determinista cultural que desconsidera as relações complexas entre o sujeito, seu corpo enquanto estrutura biológica, e o contexto ambiental onde suas experiências estão culturalmente inseridas.

Nicholson (2000) contribui para a problematização do termo, gênero que para muitos tem um significado claro e bem conhecido. Porém, ele é usado de duas maneiras diferentes, e até certo ponto contraditórias:

> De um lado, o "gênero" foi desenvolvido e é sempre usado em oposição a "sexo", para descrever o que é socialmente construído, em oposição ao que é biologicamente dado. [...] De outro lado, "gênero" tem sido cada vez mais usado como referência a qualquer construção social que tenha a ver com a distinção masculino/feminino, incluindo as construções que separam corpos "femininos" de corpos "masculinos". (NICHOLSON, 2000 p.9)

Considerando a afirmação de Nicholson é possível perceber que gênero pode ser pensado no sentido dos comportamentos entre homens e mulheres, compreendidos de forma distinta do sexo, que é pensado no sentido do corpo. Mas o gênero pode também ser pensado como uma construção social que depende da maneira como o corpo é socialmente interpretado. Para Nicholson (2000) a idéia de "sexo" como aquilo que fica fora da cultura e da história ainda permanece na teoria feminista apesar do predomínio da idéia de gênero como uma construção social que inclui o sexo. Este fato revela que a análise da presença do pensamento determinista biológico no contexto de gênero depende fundamentalmente da perspectiva conceitual de gênero presente no contexto da pesquisa. Deste modo, situar gênero no contexto desta pesquisa é fundamental para que não ocorram falhas conceituais nas relações estabelecidas entre dois campos epistemológicos tão complexos como os que envolvem gênero e o determinismo biológico.

O marco teórico binário e sua ênfase nas diferentes experiências culturais entre homens e mulheres se refletem no pensamento feminista do século XX sobre a distinção masculino/feminino. Porém, apontar na direção de que o caráter é socialmente formado não impediu a manutenção da idéia de que a biologia é o local da formação de tal caráter. Ou seja, o aspecto biológico continuou sendo visto como: "[...] um 'dado' no qual as características específicas são 'sobrepostas', um dado que fornece o lugar a partir do qual se estabelece o direcionamento das influências

sociais.” (NICHOLSON, 2000, p.11). Deste modo, tal compreensão sobre a relação entre biologia, comportamento e personalidade sustentou, e ainda sustenta a noção determinista biológica, de que as constantes da “natureza” são responsáveis pelas constantes sociais que, então não podem ser transformadas. Ou seja, características como o comportamento, personalidade e as habilidades cognitivas são, de acordo com as constantes da “natureza”, postas num corpo físico e imutável. O que as tornam também imutáveis e biologicamente determinadas de acordo com o corpo físico depositário. Assim, as chamadas constantes sociais se revelam através das diferenças de gênero, isto é, estereótipos culturais de comportamento, personalidade e habilidades cognitivas que são direcionados de acordo com o corpo biológico imutável marcado pelas constantes da “natureza” traduzindo-se num caráter socialmente construído (gênero), mas biologicamente direcionado (sexo), o que revela mais uma face do determinismo biológico. Para Butler (2010), compreender o sexo como “natural” e o gênero como uma “construção social” determinada culturalmente seria compreender também que o gênero expressaria uma “essência” do sujeito.

A idéia de que o gênero se insere no corpo biológico, ou seja, no sexo, revela um problema quando se considera a identidade de gênero. Ele leva a pensar que tudo que há de comum entre as mulheres, ou entre os homens, devido ao sexo gera tudo o que há em comum entre elas, ou eles, em termos de gênero (NICHOLSON, 2000). Neste sentido, percebe-se uma face pouco explorada do determinismo biológico, que decorre da imutabilidade do gênero pela imutabilidade do sexo. Uma face diferente da forma como “[...] o determinismo biológico é comumente pensado como aplicado só a contextos em que um fenômeno não é afetado por qualquer variação no contexto cultural.” (NICHOLSON, 2000, p.24).

Dando continuidade à discussão sobre a naturalização das diferenças de gênero será considerada o uso do pressuposto que aponta a “natureza” como algo dado e comum a todas as culturas como forma de dar credibilidade a generalizações de idéias especificas sobre mulheres ou homens. Tais idéias são na verdade estereótipos de gênero como o seguinte: “[...] as mulheres são cuidadosas em suas relações, capazes de alimentar, proteger e cuidar, enquanto os homens são agressivos e combativos.” (NICHOLSON, 2000, p.29). A suposição de que tal estereótipo de gênero pode ser generalizado a qualquer contexto cultural é validada pela idéia da “natureza” imutável que direciona as constantes sociais. Assim,

considerando esta perspectiva determinista biológica “[...] existem aspectos comuns nos dados diferenciadores do corpo que geram aspectos comuns nas classificações do humano através de diferentes culturas e nas reações dos outros diante daqueles que assim são classificados." (NICHOLSON, 2000, p.29).

Para Nicholson (2000) pensar ainda o corpo assumindo cada vez mais o papel de testemunha da natureza do “eu” é aceitar cada vez mais a crença no determinismo biológico. Neste sentido, a busca da distinção conceitual entre “sexo” e “gênero” abre a possibilidade do estabelecimento de uma relação causal entre as diferenças sexuais, e as habilidades cognitivas e comportamento social, que se revela no determinismo neurogenético atualmente observado, como relata Fausto-Sterling (2001, p.17):

> [...] as definições feministas de sexo e gênero deixavam aberta a possibilidade de que as diferenças masculino/feminino em funções cognitivas e comportamento podiam resultar de diferenças sexuais e, assim, em certos círculos, a questão de sexo versus gênero se tornou um debate sobre quanto a inteligência e alguns comportamentos estão embutidos nas conexões no cérebro, enquanto em outros casos não há remédio senão ignorar muitas das descobertas da neurobiologia contemporânea.

A renúncia a condição cultural do sexo biológico e a ênfase no gênero enquanto constructo social abriu espaço para novas construções intelectuais, agora com grande suporte técnico e científico, com base na diferença biológica entre homens e mulheres. Como as que se revelam no domínio da genética e da neurociência. Tais questões levaram as/os feministas ao aprofundamento nas investigações conceituais sobre “gênero” e sua relação com a cultura, experiência, corporeidade e subjetividade, que revelam a grande complexidade do tema diante dos estudos feministas atuais.

2.1.3. Interpretação cultural do complexo sexo/corpo.

Ao levar a distinção sexo/gênero a seu limite lógico é sugerida uma descontinuidade radical entre corpos sexuados e gêneros culturalmente construídos. (BUTLER, 2010). Butler (2010) discorda da idéia de que o gênero decorre do “sexo” e questiona a arbitrariedade da distinção sexo/gênero. Para Butler, o caráter imutável do sexo é tão contestável que permite supor que o próprio construto chamado “sexo” seja tão culturalmente construído quanto o gênero. Ou seja, o sexo não é “natural”, mas também, discursivo e cultural como o gênero. Deste modo, o gênero não deve ser meramente concebido como a inscrição cultural de significado

sobreposta num sexo previamente dado, ou sexo como pré-discursivo (BUTLER, 2010). Assim:

> [...] o gênero não está para a cultura como o sexo para a natureza; ele também é o meio discursivo/cultural pelo qual a "natureza sexuada" ou "um sexo natural" é produzido e estabelecido como "pré-discursivo, anterior à cultura, uma superfície politicamente neutra *sobre a qual* age a cultura. (BUTLER, 2010, p.25, grifo da autora)

A idéia de "sexo" como superfície ou corpo biológico na qual o gênero culturalmente se sobrepõe coloca a dualidade do sexo num domínio pré-discursivo que garante a estabilidade da estrutura binária do sexo. Assim, essa produção do sexo como pré-discursivo deve ser compreendida, de acordo com Butler (2010, p.25-26), "[...] como efeito do aparato de construção cultural que designamos por *gênero.*" Tal compreensão aponta para a idéia de sexo como corpos que se constituem na condição de recipientes passivos no qual o gênero é inscrito através de leis culturais inexoráveis. Ou seja, "[...] o corpo é representado como um mero *instrumento* ou *meio* com o qual um conjunto de significados culturais é apenas externamente relacionado." (BUTLER, 2010, p.27, grifo da autora). Porém, para Butler (2010), o "corpo" é em si mesmo uma construção que constitui o domínio dos sujeitos com marcas de gênero.

Assim, o corpo ou o sexo não desaparece quando se pensa em gênero. Como propõe Nicholson (2000, p.36), "[...] ele se torna uma variável historicamente especifica cujo sentido e importância são reconhecidos como potencialmente diferentes em contextos históricos variáveis.". Este corpo é pensado por feministas atuais, num contexto de complexidade relacional em que a marca física e biológica não é dominante. Neste sentido, Fausto-Sterling (2001, p.19) afirma o seguinte: "Nossos corpos são complexos demais para dar respostas claras sobre a diferença sexual. Quanto mais procuramos uma base física simples para o 'sexo' mais claro fica que o 'sexo' não é uma categoria física pura.". Assim: "A diferença sexual só aparece na experiência do diálogo, que confronta uma mulher e um homem, mulheres e homens, um sujeito-mulher (ou homem) e a sua condição de gênero, no espaço público, social ou privado." (YANNOULAS, 1994, p.16). Na mesma direção, Saffioti (1992) concebe o sexo como uma relação vivida e mutável, e afasta a idéia do sexo enquanto "essência", ou seja, o sexo é socialmente modelado. E finalmente, Butler (2010, p.59) considera "[...] a própria noção de 'corpo', não como uma superfície pronta à espera de significação, mas como um conjunto de fronteiras,

individuais e sociais, politicamente significadas e mantidas.". Afirma ainda que o sexo "é uma significação *performaticamente* ordenada" que quando é libertada da interioridade e da superfície naturalizadas pode atuar nos significados de gênero (BUTLER, 2010, p.60).

2.1.4. Ampliando a interpretação de gênero.

A discussão sobre sexo e gênero, até o momento realizada, aponta para a idéia de que sexo e gênero não devem se separados numa relação dicotômica, pois tal distinção impossibilita a interpretação do caráter relacional de gênero. Além disso, a idéia de que o gênero se sobrepõe na estrutura física do corpo ou sexo atribui o caráter de "essência" ao gênero, o que torna possível a naturalização das diferenças entre homens e mulheres. Nesse sentido, Nicholson (2000), num movimento de concordância com as idéias de Joan Scott, propõe a interpretação de gênero como uma organização da diferença sexual, ou seja, uma interpretação social do corpo na qual o "sexo" e o "gênero" não são independentes e não devem apontar para a naturalização das diferenças entre homens e mulheres. Deste modo conclui-se que através do gênero são estabelecidos significados para as diferenças corporais a partir de uma interpretação múltipla que envolve um amplo espectro de contextos discursivos.

Scott (1991 p.13), numa postura crítica à idéia de gênero como uma categoria social imposta sobre um corpo sexuado afirma que: "[...] precisamos rejeitar o caráter fixo e permanente da oposição binária, precisamos de uma historicização e de uma desconstrução autênticas dos termos da diferença sexual." Assim, ele propõe que "[...] o gênero é um elemento constitutivo de relações sociais baseado nas diferenças percebidas[30] entre os sexos." (SCOTT, 1991, p.14). Deste modo, ao considerar a relação entre as diferenças percebidas e o processo de alterização para a construção da identidade de gênero, Arán (2003) aponta que neste processo leva-se em conta a historicidade da diferença dos sexos.

Numa crítica à redução do uso da categoria gênero ao sistema de parentesco, que fixa seu olhar sobre o universo doméstico e na família como fundamento da

[30] Numa leitura de Saffioti sobre o conceito de gênero proposto por Joan Scott ela chama atenção para o termo "*percebidas*": "Embora aparentemente as diferenças anatômicas entre homens e mulheres readquiram relevância na postura sob enfoque, na verdade, a ênfase é posta sobre o "percebidas" e não sobre as "diferenças". Desta sorte [...] o social engloba tudo, na medida em que o anatômico ó existe enquanto percepção socialmente modelada." (SAFFIOTI, 1992, p.197)

organização social, Scott (1991, p.15) amplia o complexo conceitual de gênero e afirma que: “O gênero é construído através do parentesco mas não exclusivamente; ele é construído igualmente na economia, na organização política e, pelo menos na nossa sociedade, opera atualmente de forma amplamente independente do parentesco”. Para Scott (1991) a visão mais ampla de gênero deve incluir o mercado de trabalho, a educação, além do sistema político e econômico. Acompanhando a idéia de Joan Scott, para Butler (2010, p.20) “[...] se tornou impossível separar a noção de ‘gênero’ das interseções políticas e culturais em que invariavelmente ela é produzida e mantida.” Tal amplitude conceitual “[...] sugere que o gênero tem que ser redefinido e reestruturado em conjunção com uma visão de igualdade política e social que inclui não só o sexo, mas também, a classe e a raça.” (SCOTT, 1991, p.21).

A idéia de gênero numa perspectiva ampla que inclui também sua interação com as relações de classe, raça e etnia é também observada na discussão de gênero trazida por autores como Butler (2010), Flax (1991), Saffioti (1992) e Nicholson (2000) e norteiam a posição epistemológica que direciona esta pesquisa.

Flax (1991) e Saffioti (1992) compreendem gênero como uma categoria social relacional e incluem em suas discussões sobre as relações de gênero os aspectos históricos, políticos e culturais. Para Flax (1991, p.228) “[...] por meio das relações de gênero, dois tipos de pessoas são criados: homem e mulher. [...] O conteúdo real de ser homem e ser mulher e a rigidez das próprias categorias são altamente variáveis de acordo com épocas e culturas.” No mesmo sentido Saffioti (1992) aponta que o tornar-se mulher e o tornar-se homem, constituem obra das relações de gênero.

> Como ponto de partida de uma teoria social do gênero, entretanto, a concepção universal da pessoa é deslocada pelas posições históricas ou antropológicas que compreendem o gênero como uma *relação* entre sujeitos socialmente constituídos, em contextos especificáveis. [...] Como fenômeno inconstante e contextual, o gênero não denota um ser substantivo, mas um ponto relativo de convergência entre conjuntos específicos de relações, cultural e historicamente convergentes. (BUTLER, 2010, p. 29, grifo da autora)

Flax (1991) levanta os problemas envolvidos na dificuldade de entender o relacionamento entre “gênero” e “sexo” que comprometem uma interpretação ampla e dialética de gênero. Para ela, ao considerar que sexo é compreendido por muitos como as diferenças anatômicas entre macho e fêmea e que a biologia por sua vez

tem sido enquadrada com o pré-social ou o não-social, as relações de gênero então se tornam conceituadas como se fossem constituídas por dois termos opostos ou dois tipos distintos de seres – homem e mulher, o que impede tomar o gênero como relacional. Assim, Flax (1991) considera que para entender o gênero como relação social, as/os teóricas/os feministas precisam desconstruir os significados dicotomizados que são dados à biologia/sexo/gênero/natureza.

Este trabalho chama atenção para a, ainda atual, dicotomia entre sexo e gênero, que impossibilita a interpretação social o corpo biológico, favorecendo a permanência do pensamento determinista à custa de um estreitamento conceitual de gênero. A discussão aqui empregada segue uma tônica de apoio à desconstrução do binômio sexo/gênero, e de uma interpretação ampla de gênero que aponta para a idéia de que os comportamentos e as constelações simbólicas sobre o feminino e masculino são moldados a partir das forças sociais, políticas e institucionais, nas quais estão imersas as complexas relações de gênero.

Neste sentido, deve-se considerar que o estreitamento conceitual de gênero no sentido da disjunção entre sexo e gênero, ou entre o biológico e o cultural abre caminho para o determinismo biológico no contexto de gênero na medida em que direciona para as "[...] interpretações de que as diferenças entre mulheres e homens no domínio cognitivo e comportamental, bem como as desigualdades sociais, poderiam decorrer de diferenças sexuais localizadas no cérebro, nos genes ou provocadas por hormônios etc." (CITELI, 2001, p.133).

Tal estreitamento conceitual de gênero também se reflete no campo da construção do conhecimento científico. Neste sentido, Citeli (2001) chama atenção para as afirmações das ciências biológicas sobre os corpos masculinos e femininos e diz que tais afirmações não podem ser tomadas como espelho da "natureza". Para Keller (1991), em nossa cultura é concedida maior valorização a uma ciência baseada na premissa de uma dicotomia radical entre o sujeito e o objeto, de modo que as experiências são consideradas secundárias. Tal fato minimiza a importância das experiências e interação com o ambiente e favorece a valorização do pensamento determinista biológico.

Assim, vale salientar que as ciências estão impregnadas por representações sociais que atuam no sentido de refletir o pensamento e valores sociais de seu tempo. Keller (1996, p.2) afirma que as críticas feministas voltadas para a ciência têm argumentado que a ciencia moderna evoluiu a partir de uma estruturação

conceitual do mundo - por exemplo, da mente e da “natureza” - que incorporou ideologias de gênero particulares e historicamente específicas. Além disso, as feministas argumentam, que os efeitos de tais incorporações continuam a ser evidente nas culturas e práticas das ciências naturais contemporâneas. (KELLER, 1996, p.3). Deste modo, é possível afirmar que as idéias dicotomizadas numa relação de oposição que estreitam as interpretações de gênero e foram aqui discutidas como fatos que marcaram o final do século XX se apresentam com uma nova roupagem no discurso científico atual, como veremos mais adiante ao discutir como o essencialismo moderno se apresenta através do determinismo biológico no contexto de gênero.

2.1.5. Identidades de gênero: sujeitos opostos por “natureza” ou sujeitos plurais?

A naturalização de gênero baseadas nas dicotomias que direcionam para as oposições e assimetrias contribuem para a idéia de que a identidade de gênero representa sujeitos biologicamente opostos por diferentes papéis sexuais que mantém o homem no lugar de poder, enquanto a mulher no lugar da subordinação. Os estereótipos de gênero envolvidos no processo de alterização contribuem para a consolidação do sexismo presente no estabelecimento de papéis sociais, que são marcados pelas diferenças percebidas entre homens e mulheres, apontando para a oposição de sujeitos masculinos e femininos numa relação assimétrica de poder. Grove e Zwi (2006) chamam atenção para o fato de que a alterização não apenas cria distância entre o “si mesmo” e o “outro”, como também cria um sentimento de oposição e conflito, que conduz inevitavelmente ao “si mesmo” contra o “outro”. O relato de Grove e Zwi (2006) possibilita uma reflexão sobre o conflito entre homens e mulheres observado, tanto em alguns discursos do feminismo da diferença, que assumem a superioridade da mulher sobre o homem (SHIEBINGER, 2001; CITELI, 2001), como também em ações sexistas que subjugam a mulher a uma condição de inferioridade.

Fagundes (2001, p.16) esclarece que: “Dada a natureza social do conceito de gênero e de identidade, ambos estão afinados aos estereótipos culturais, fundamentados nas diferenças genitais feminina e masculina que os transcendem.”. Para Lima e Souza (2003a) a visão essencialista sobre a identidade do sujeito a considera fixa e imutável, evidenciando a “natureza inata” de traços intrínsecos:

> [...] assim, no caso da identidade de gênero, ser mulher ou ser homem seria apenas uma determinação biológica, demarcada em corpos sexuados, definidos geneticamente e desenvolvidos às custas de hormônios. Nesta linha, até a tendência à maternagem e a suposta fragilidade (física e de caráter) atribuídas às mulheres são consideradas como traços intrínsecos, irremediavelmente ligados à identidade feminina. (LIMA E SOUZA, 2003a, p.59-60)

A relação entre identidade de gênero e as diferenças biológicas entre homens e mulheres, marcadas em corpos sexuados numa relação de oposições binárias de cunho essencialista, fixa e direciona para uma construção de identidade estável, atrelada a relações de poder, sugestionada pela marcante relação hierárquica existente entre os diferentes ou oponentes. Contrapondo a esta idéia, será considerado nesta pesquisa o conceito de identidade de Silva (2000, p.96):

> A identidade não é uma essência: não é um dado ou um fato – seja na natureza, seja da cultura. A identidade não é fixa, estável, coerente, unificada, permanente. A identidade tampouco é homogênea, definitiva, acabada, idêntica, transcendental. Por outro lado, podemos dizer que a identidade é uma construção, um efeito, um processo de produção, uma relação, um ato performativo. A identidade é instável, contraditória, fragmentada, inconsistente, inacabada. A identidade está ligada a estruturas discursivas e narrativas. A identidade está ligada a sistemas de representação. A identidade tem estreitas conexões com relações de poder.

Louro (2003) contribui para essa discussão no campo da identidade distinguindo a identidade sexual da identidade de gênero, mas sem abrir mão do caráter inter-relacional presente entre elas:

> Suas *identidades sexuais* se constituiriam, pois, através das formas como vivem sua sexualidade, com parceiros/as do mesmo sexo, do sexo oposto, de ambos os sexos ou sem parceiros/as. Por outro lado, os sujeitos também se identificam, social e historicamente, como masculinos ou femininos e assim constroem suas *identidades de gênero.* Ora, é evidente que essas identidades (sexuais e de gênero) estão profundamente inter-relacionadas; nossa linguagem e nossas práticas muito freqüentemente as confundem, tornando difícil pensá-las distintivamente. (LOURO, 2003, p.26-27, grifo da autora)

Ao biologizar ou psicologizar o que é socialmente concebido como masculinidade e feminilidade, a identidade é interpretada como uma estrutura imutável de caráter "natural" aprisionando homens e mulheres numa "essência" baseadas em conceitos universalistas. Para Yannoulas (1994, p.9), "[...] este tipo de procedimento teórico deduz uma diferença sexual essencial a partir das diferenças de gênero empíricas e transforma a descrição em prescrição".

Neste sentido, Lima e Souza (2005, p.26) afirma que não existe mulher ou homem no singular, mas que mulheres[31] e homens se expressam no sentido plural como criaturas complexas em diferentes dimensões, como raça, etnia, geração, classe social ou qualquer outra categoria ou sistema classificatório. Afirma ainda que apesar disso, "[...] explicações universalistas sobre identidades de gênero continuam a forjar uma compreensão simplista sobre mulheres e homens; os velhos estereótipos continuam mantidos, de modo a atribuir ao feminino e ao masculino, características excludentes." (LIMA e SOUZA, 2005, p. 26). Na medida em que estereótipos ligados à masculinidade e à feminilidade são atribuídos aos genes ou hormônios tem-se a interpretação de que as diferenças comportamentais ou cognitivas entre homens e mulheres decorrem de diferenças sexuais biológicas, opondo-se ao sentido plural do sujeito. Tal idéia evidencia o essencialismo presente nas oposições binárias entre homens e mulheres que marcam o determinismo biológico e atuam no sentido de justificar as assimetrias nas hierarquias de poder no contexto de gênero.

2.1.6. Diferenças biológicas e papéis de gênero no exercício do poder masculino.

As idéias estereotipadas de gênero continuam presentes num discurso voltado para os diferentes papéis sexuais, ou papéis de gênero, que atuam na manutenção da dominação masculina baseada nas diferenças biológicas. Scott (1991, p.16) faz referência à maneira como a divisão sexual do trabalho é fundada a partir das diferenças biológicas, e Bourdieu (1995) aponta para a naturalização das diferenças entre homens e mulheres como fator utilizado pelo poder patriarcal como justificativa para o exercício do poder masculino.

Scott (1991, p.4) esclarece que com a proliferação de estudos sobre sexo e sexualidade, o gênero tornou-se o meio no qual se distingue a prática sexual dos papéis atribuídos às mulheres e aos homens. Vale salientar, que na segunda parte do conceito de sobre gênero Scott (1991, p.14) diz: "[...] o gênero é uma forma primeira de significar as relações de poder". Deste modo, é possível destacar a importante relação entre o exercício da dominação masculina e as assimetrias de gênero reveladas nos papéis sociais distintos e hierarquicamente assimétricos entre homens e mulheres. Scott (1991, p.14), fazendo uma leitura do trabalho de Pierre

[31] A troca da categoria *mulher* para *mulheres* é uma tendência entre muitas feministas pós-modernas na qual é utilizado no plural para abarcar outros cruzamentos como raça, classe, geração, etc.

Bourdieu chama atenção para a presença das diferenças biológicas na forma como se estabelece divisões de papéis entre homens e mulheres, como a divisão sexual do trabalho, da procriação e reprodução. Tais referências são baseadas em argumentos que naturalizam as diferenças entre homens e mulheres estabelecem distribuições de poder. Scott (1991, p.17) afirma ainda que as diferenças entre os corpos, que estão ligadas ao sexo, são constantemente solicitadas para testemunhar relações e fenômenos sociais sem qualquer relação com a sexualidade. Assim, o "testemunhar" funciona como testemunhar a favor, ou legitimar as relações de poder socialmente impostas às relações de gênero. Tais solicitações ao testemunho ou legitimação se revelam no contexto de gênero através do discurso científico da genética ou neurociência no sentido de impor a força da biologia ao desenvolvimento de complexos fenômenos da experiência humana como o comportamento social e a habilidade cognitiva.

> [...] aqueles/as que justificam as desigualdades sociais entre homens e mulheres, rementendo-as, geralmente, às características biológicas. O argumento de que homens e mulheres são biologicamente distintos e que a relação entre ambos decorre dessa distinção, que é complementar e na qual cada um deve desempenhar um papel determinado secularmente, acaba por ter o caráter de argumento final, irrecorrível. Seja no âmbito do senso comum, seja revestido por uma linguagem "científica", a distinção biológica, ou melhor, a distinção sexual, serve para compreender — *e justificar* — a desigualdade social. (LOURO, 2003, p. 20-21, grifo da autora)

Considerando a discussão realizada até agora é possível perceber que há uma estreita relação entre distinção sexual e desigualdade social. Bourdieu (1995, p.138) afirma que o sistema mítico-ritual está inscrito nas relações sociais de dominação e exploração instituídas entre os sexos sob a forma de princípios de "di-visão" que levam a classificar todas as coisas do mundo e todas as práticas segundo distinções redutíveis à oposição entre masculino e sua objetividade e o feminino e sua subjetividade.

Considerando tais relações dicotômicas fornecidas pela ideologia da objetividade é evidente uma oposição entre a objetividade masculina e a subjetividade feminina que nega a possibilidade de mediação entre os dois. Considerando o contexto científico em que tais relações dicotômicas excluem a mulher, Jaggar (1997, p.157) afirma o seguinte:

> De forma típica, embora não invariável, o racional tem sido posto em contraste com o emocional e esse par contrastado tem sido, por sua vez, vinculado a outras dicotomias. A razão não só se opõe à emoção, mas é associada ao mental, ao cultural, ao universal, ao público e ao masculino,

> enquanto a emoção é associada ao irracional, ao físico, ao natural, ao particular, ao privado e, obviamente, ao feminino.

Para Keller (1996) ao reconceitualizar a objetividade como um processo dialético que permite distinguir o esforço objetivo da ilusão objetivista que tem caracterizado grande parte da empreitada científica, torna-se possivel estender a crítica feminista aos fundamentos do pensamento científico. Ou seja, à base da concepção determinista biológica que justifica a dominação masculina.

Bourdieu (1995, p.138) descreve as oposições que envolvem os estereótipos de gênero e seu caráter assimétrico que justifica o poder e dominação masculina:

> [...] no lado do interior, do úmido, do baixo, do curvo, do contínuo, as mulheres vêem atribuir a elas todos os trabalhos domésticos, isto é, os trabalhos privados e escondidos e até mesmo invisíveis ou vergonhosos, [...] os mais monótonos, especialmente os mais penosos e os mais humildes. Quanto aos homens, estando situados no lado exterior, do oficial, do público, do direito, do seco, do alto, do descontínuo, eles se arrogam todos os atos ao mesmo tempo breves, perigosos e espetaculares [...].

Desta forma, o mundo público é de domínio masculino enquanto o mundo privado de domínio feminino e, assim, os trabalhos são sexualmente divididos com base no que a sociedade entende como “natureza” masculina e feminina que se revela em estereótipos que remetem à masculinidade e feminilidade.

> Assim, tendo recebido sem partilha, como vimos, o pequeno, o comum e o curvo [...] estando destinadas às preocupações banais de gestão cotidiana da economia doméstica [...] as mulheres cabilas realizam inevitavelmente, através de condutas que os homens consideram com altivez ou com indulgência, a imagem de si mesmas que a visão masculina lhes atribui, dando assim a aparência de um fundamento **natural** a uma identidade que lhes foi socialmente imposta. (BOURDIEU, 1995, p. 141, grifo nosso)

Ao partir da natureza biológica do corpo, são socialmente instituídas as diferenças entre os sexos biológicos. Tais diferenças dependem, segundo Bourdieu (1995), dos princípios de divisão mítica do mundo, que são produtos da relação arbitrária da dominação dos homens sobre as mulheres, conforme a estrutura fundamental da ordem social. Neste sentido, a diferença biológica entre os corpos masculinos e femininos, imersos no universo das representações sociais, justifica a diferença socialmente construída entre os sexos que mantém o homem no lugar do dominador, exercendo papéis sociais superiores graças às suas habilidades e comportamento diferenciados e biologicamente determinados. Numa crítica à biologização das diferenças entre homens e mulheres, Bourdieu (1995, p.145) afirma que o sexismo é um essencialismo que visa imputar diferenças sociais

historicamente instituídas a uma natureza biológica que funciona como uma "essência" de onde se deduzem implacavelmente todos os atos da existência. Considerando a afirmação de Bourdieu é possível perceber que o uso do pensamento determinista biológico para explicar diferenças de toda ordem entre homens e mulheres atua na direção da manutenção do status de dominador ao homem.

> O corpo masculino e o corpo feminino, e muito especialmente os órgãos sexuais que, por condensarem a diferença entre os sexos, estão predispostos a simbolizá-la, [...] constituído-se assim em suportes simbólicos privilegiados daquelas significações e valores que estão de acordo com os princípios da visão falocêntrica do mundo. (BOURDIEU, 1995, p.149)

Ao considerar a visão falocêntrica, percebe-se que a divisão sexual do trabalho é socialmente definida a partir de um fundamento biológico que reproduz a suposta superioridade "natural" masculina revelando a força particular da *sociodicéia* masculina. Bourdieu (1995) emprega a *sociodicéia* como uma narrativa que atua na justificação da ordem social daqueles que estão numa posição de dominação, e naturaliza o poder social, de modo que os dominadores se sintam como possuidores uma "essência" superior, a *sociodicéia* masculina. Assim, a *sociodicéia* masculina "[...] legitima uma relação de dominação ao inscrevê-la num corpo biológico que é ele mesmo uma construção social biologizada." (BOURDIEU, 1995, p.149-150).

Neste sentido, toda a discussão sobre a tendência a oposições binárias sobre as relações de gênero e sexo aponta para a estreita relação entre as dicotomias que estabelecem estereótipos de gênero e a assimetria hierárquica de poder representada nos chamados papéis sociais que se revelam na divisão sexual do trabalho e na desigualdade de classe a partir do exercício a dominação masculina. O determinismo biológico revela a visão falocêntrica, ou androcêntrica presente em estudos na área de genética e neurociência cujos objetivos estão voltados para a biologização das diferenças sexuais, que sempre direcionam para a atribuição de papéis sociais, seja comportamental, seja cognitivo, distintos para homens e mulheres. Quando tais papéis sociais, revelados pelas pretensas diferenças sexuais cognitivas e comportamentais, são analisados percebe-se que os mesmos apontam para uma divisão sexual do trabalho em que os gêneros são assimetricamente distribuídos em funções ou cargos que revelam desigualdades sociais. Considerando tais distribuições, é notável a presença de homens em profissões e

cargos de prestígio social numa direção de ascensão social, enquanto a presença das mulheres é marcada em profissões de pouco prestígio e ligadas ao cuidado materno. Tal fato revela a desigualdade social de classe observada entre os homens e mulheres.

> Diferenças na constituição física e especialmente na resistência e força, podem também levar a diferenças nas características das atividades masculinas e femininas. Mas o que talvez seja mais notável e surpreendente é o fato de que as atividades masculinas, opostas às femininas, sejam sempre reconhecidas como predominantemente importantes e os sistemas culturais dêem poder e valor aos papéis e atividades dos homens. (ROSALDO e LAMPHERE, 1979, p.35)

2.2. Desenvolvimento das Ciências Biológicas e os estereótipos de gênero: velhos preconceitos, novas faces.

Como já foram discutidas, as idéias essencialistas marcaram a história da ciência através dos estudos deterministas biológicos e se mantém atualmente com o apoio de novas tecnologias. A discussão envolvendo tais idéias é bastante ampla e polêmica quando se trata da explicação dos diversos padrões de comportamento e habilidades cognitivas humanas a partir de bases biológicas, e se torna ainda mais complexa quando envolve a busca de explicações de tais padrões numa direção dicotômica entre homens e mulheres.

El-Hani (1997) esclarece que explicações deterministas sobre o desenvolvimento e origem de características cognitivas e comportamentais têm implicações ideológicas importantes que devem ser criticamente analisadas. No contexto de gênero, a correspondência direta entre estrutura biológica e as habilidades cognitivas ou comportamentos distintos podem conduzir à idéia de que as desigualdades sociais de gênero não passam de uma expressão das distintas propriedades biológicas “inatas” entre homens e mulheres.

O uso de explicações deterministas é persistente e atravessa momentos diversos na história da ciência modificando o formato de seus discursos, mas mantendo o compromisso ideológico da comunidade científica com a visão de mundo reducionista que ainda é bem aceita pela sociedade em geral. Tal compromisso revela a forma como a sociedade patriarcal, através de pressupostos implícitos em seus pesquisadores, percebe e compreende os fenômenos complexos da experiência humana, utilizando o determinismo biológico como forma de justificar as desigualdades de gênero e a inferioridade da condição feminina.

2.2.1. O determinismo biológico na sociedade patriarcal: problemas metodológicos e ideológicos dos estudos deterministas do final do século XX.

Muitos são os/as estudiosos/as que criticam o uso das explicações deterministas e sua relação com a posição ideológica da sociedade patriarcal. Muitas dessas críticas estão presentes em estudos feministas que condenam a naturalização da condição feminina e masculina. Porém, críticos/as do pensamento determinista biológico e de sua condição reducionista também se dedicaram a uma análise crítica sobre as idéias deterministas biológicas no contexto mais específico de gênero, abordando as condições políticas e ideológicas presentes neste contexto. Neste sentido, Richard Lewontin, Steven Rose e Leon Kamin, no livro *Genética e Política,* editado em 1984, dedicam um capítulo ao que eles chamam de patriarquismo determinado. Apesar de não estarem diretamente envolvidos como o movimento feminista[32], estes autores descrevem argumentos críticos fantásticos contra os argumentos presentes em estudos deterministas biológicos sobre as diferenças de gênero.

Para Lewontin, Rose e Kamin (1984) aspectos que envolvem as diferenças de gênero são convenientemente considerados como manifestações essencialmente biológicas dos sexos, que devido sua concretude estão fora de qualquer dúvida. Além disso, eles afirmam que tal idéia traz em si a conveniente noção de que a divisão do trabalho entre os sexos é o reflexo de uma necessidade biológica, de tal modo que a sociedade seja um espelho fiel dessa biologia. Na seqüência, chamam atenção para a desigualdade social de gênero devido a divisão sexual do trabalho em que o homem exerce funções profissionais de poder e produção, enquanto a mulher exerce funções de subordinação e reprodução que vão desde o labor biológico de dar à luz, até o cuidado com o lar, e o conforto doméstico do trabalhador masculino. Ao considerar os recentes estudos de gênero, é possível perceber que as descrições de Lewontin, Rose e Kamin estão bastante atuais apesar de terem sido feitas há quase trinta anos, o que revela a pouca mudança no

[32] Vale salientar, que no final do século XX feministas acadêmicas se dividiam, e muitas atuavam no ataque aos estudos deterministas na área das ciências biológicas que naturalizavam a condição inferior da mulher, enquanto outras produziam estudos acadêmicos em que o discurso essencialista e determinista biológico eram utilizados no sentido de dar caráter de superioridade à condição feminina através de sua condição biológica, como descreve Citeli (2001).

que diz respeito às representações sociais sobre as associações entre o caráter biológico e o mundo do trabalho no contexto de gênero.

Lewontin, Rose e Kamin fazem uma revisão de argumentos aparentemente científicos que pretendem explicar as divisões de gênero na sociedade. Sobre tais divisões baseadas em argumentos biologicistas eles afirmam:

> [...] mostraremos que elas representam uma seleção sistemática, uma representação errônea ou a extrapolação imprópria de provas concretas, sobrecarregadas de preconceitos e alinhavadas com uma teoria muito fraca, e que, longe de explicar as divisões do presente, antes servem como ideologias que ajudam a perpetuá-las. (LEWONTIN, ROSE E KAMIN, 1984, p.149)

Perceber o modo como a ciência pode atuar reforçando preconceitos de gênero é fundamental para que estratégias sejam criadas no sentido de desmitificar a chamada "verdade científica" e o poder do cientista no contexto escolar. Como veremos adiante, argumentos que atuam no sentido de inferiorizar o comportamento e as habilidades cognitivas em mulheres chegam ao contexto escolar, seja através da mídia científica ou através das ações educativas, com a chancela da ciência e se refletem em representações sociais de amplo alcance que perpetuam as idéias deterministas biológicas e a naturalização das diferenças entre homens e mulheres. Aqui, serão mostrados alguns dos questionamentos de Lewontin, Rose e Kamin sobre os aspectos metodológicos e ideológicos presentes em argumentos aparentemente científicos que pretendem, através da dicotomização, explicar as divisões de gênero na sociedade.

> Afirmações "médias" têm muita força, mas não são necessariamente o melhor modo de descrever fenômenos. E, além disso, correm o perigo de se tornarem auto-suficientes. Se há estereótipos médios com os quais rapazes e raparigas são encorajados a assemelhar-se – de modo que os rapazes se treinem em ser "masculinos" e as raparigas se treinem a ser "femininas" – os estereótipos perpetuam as dicotomias e acentuam ainda mais a aparência de serem "naturais". (LEWONTIN, ROSE E KAMIN, 1984, p152-153)

Lewontin, Rose e Kamin (1984) fazem um levantamento de estudos que apontam razões biológicas para explicação das diferenças de gênero nas habilidades cognitivas, comportamento, agressividade e orientação sexual. São realizadas críticas aos aspectos metodológicos dos estudos comparativos entre crianças pequenas. Assim, para estes autores, as diferenças cognitivas não podem ser observadas na infância. E sobre o comportamento eles questionam: "Será que, indo à meninice, se pode estudar o "comportamento puro, biologicamente

determinado", não contaminado pela cultura? A resposta é não." (LEWONTIN, ROSE E KAMIN, 1984, p.156). Para estes autores o elemento social está presente na vida do indivíduo desde o primeiro momento após o nascimento, através do íntimo contato com aqueles que dele cuida.

Schiebinger (2001) também atua nesse sentido, fornecendo uma gama de discussões sobre a capacidade cognitiva, e se concentrando, de forma ampla, em tentativas de craniologistas do século XIX de provar que o cérebro feminino era muito pequeno para que o raciocínio científico fosse possível.

Com bases aparentemente mais sólidas que as afirmações do século XIX sobre as diferenças de peso entre cérebros masculinos e femininos, surge no século XX a afirmação de que há uma diferença na chamada "lateralização entre os cérebros masculinos e femininos[33]" a partir da ação hormonal da testosterona. Lewontin, Rose e Kamin (1984) chamam atenção para dois problemas nesta afirmação, que é realizada a partir da observação e análise da ação cerebral em animais[34]. Assim, o primeiro problema estaria na extrapolação de cérebros não humanos para humanos. Ainda não se sabe ao certo o que significam as diferenças hemisféricas, deste modo o segundo problema é que a lateralização entre os cérebros masculinos e femininos não passam de diferenças especulativas.

Vale salientar, que as conclusões sobre a lateralização cerebral estão associadas à análise de uma estrutura cerebral chamada de *corpo caloso*. Tal estrutura foi mais bem compreendida entre o final do século XIX e inicio do século XX, período no qual cientistas buscavam compreender as diferenças raciais, revelando uma postura racista da ciência da época. Neste sentido, o estudo e compreensão sobre o *corpo caloso* pode servir a diferentes posições de poder, de acordo com o contexto histórico, político e cultural. Ou seja, no período de inquietude e busca pelas diferenças raciais se atribuía ao *corpo caloso* a chave das ditas diferenças raciais, e na atualidade a mesma estrutura se coloca a serviço das ditas diferenças de gênero (FAUSTO-STERLING, 2006).

---

[33] Esta afirmação parece ter bases mais sólidas que as afirmações de que o cérebro feminino era mais leve que o masculino e que seu crânio possuía estrutura semelhante ao de raças inferiores feitas por antropólogos como McGrigor e confirmadas por neuroanatomistas como Paul Broca no século XIX. Porém tais afirmações não se sustentaram e logo caíram por terra ao ser observado, em 1901, por Alice Leigh, que não havia qualquer relação entre a capacidade do crânio, o peso do cérebro e a "força intelectual". (LEWONTIN, ROSE E KAMIN, 1984, p.157).

[34] Aspecto discutido por FINE (2010a, p.102) – que pontua os perigos na extrapolação de animais para humanos – e, também abordado por Fausto-Sterling (2006) que, numa postura crítica à esta estraégia, dedica um capítulo – *La fábula del roedor* – para esta discussão em seu livro: *Cuerpos sexuados.*

No campo da neurociência observa-se que certas zonas cerebrais são *necessárias* para a expressão de determinadas características humanas, porém deve-se ater para o fato de que "ser *necessárias*" não quer dizer "ser *suficientes*" para tal expressão (LEWONTIN, ROSE E KAMIN, 1984, p.160). A biologia pode ser utilizada como argumentos para definir possibilidades, mas não para determiná-las; ela nunca é irrelevante, mas também não é determinante (FINE, 2010a, p.178). A localização de comportamentos e habilidades cognitivas diferenciadas entre os sexos são intensamente buscadas por estudos neurocientíficos deterministas biológicos. Tal estratégia atua numa direção reducionista em que fenômenos complexos da experiência humana são reduzidos a uma estrutura física cerebral que apesar de *necessária* não é *suficiente* para a expressão de características que dependem de complexas interações envolvendo a condição neurológica, sua plasticidade e caráter não-fixo, e os aspectos ambientais, com sua dinâmica condição socioculturais.

Em meados dos anos 70, Steven Goldberg, em seu livro *The Inevitability of Patriarchy* argumenta em favor da universalidade de características masculinas como a agressividade que direciona o homem à autoridade e liderança, expressando uma necessidade ou uma tendência fisiológica para a dominação em qualquer sociedade humana. Segundo Lewontin, Rose e Kamin (1984), Goldberg atribuía aos hormônios poder suficiente para masculinizar o cérebro numa direção de maior tendência para dominar. Contrariando a idéia de Goldberg; Lewontin, Rose e Kamin (1984, p. 166-167) afirmam que, apesar de sua iniciação por genes, a produção de hormônios está sujeita a alterações ambientais, de modo que, nos humanos o ambiente cultural e social de expectativas sociais vai também sobrecarregar os fenômenos cromossômicos e hormonais.

Fausto-Sterling (2006) chama atenção para o empenho em definir e compreender o papel dos hormônios sexuais na fisiologia humana e afirma que tais investigações refletem e contribuem para as definições de masculinidade e feminilidade, moldando assim, as implicações das ditas definições para os papéis sociais e econômicos dos homens e mulheres do século XX. Sobre a definição dos termos *andrógenos* e *estrógenos*, Fausto-Sterling (2006) aponta que o uso de tais denominações atua na direção de estabelecer a distinção entre hormônios masculinos e hormônios femininos, o que favorece a idéia de que a testosterona só existe no corpo masculino e o estrogênio no corpo feminino, fato que não é

verdadeiro. Para Fausto-Sterling (2006) tais denominações se converteram em padrões únicos que refletem a formação das idéias sobre a biologia de gênero no século XX.

Lewontin, Rose e Kamin (1984) chamam atenção para o fato de que o argumento determinista, além de reduzir a existência atual de um patriarcado à conseqüência inevitável do equilíbrio hormonal e da masculinização ou feminização do cérebro, tenta insistentemente explicar a sua origem. Assim, considerando o pensamento determinista, o patriarcado numa qualquer altura da história humana deve ter conferido vantagens aos indivíduos que agiam de acordo com os seus preceitos. A sociobiologia apóia tal idéia através do argumento evolucionista de que genes específicos para a diferenciação comportamental de gênero foram selecionados durante os primórdios da história humana. Aqui, a crítica de Lewontin, Rose e Kamin se volta para a incerteza apontada por estudos antropológicos sobre a intensidade e a importância da distinção caçador/ceifeiro, ou seja, não existem dados que apontem uma maior importância para caça em relação à colheita e cuidado da prole exercida por mulheres primitivas. Assim, os argumentos deterministas de cunho evolucionistas que inferiorizam a mulher podem ser questionados.

A tese reducionista presente no discurso determinista biológico também tem por fim a analogia do comportamento humano com outras espécies. Para Lewontin, Rose e Kamin (1984) tais analogias formam refrações ideológicas que, aparentemente reforçam a naturalização do *status quo* nas sociedades humanas. Além disso, outro problema de tais analogias vem dos valores morais patriarcais presentes entre os etólogos que distorcem os estudos, principalmente os que envolvem o comportamento sexual[35]. E, finalmente, as generalizações a respeito da universalidade de determinados padrões de comportamento são feitas com base em dados derivados de pequeno número de observações, sobre um número mínimo de espécies e numa gama limitada de ambientes. Assim, é possível perceber que tais estudos possuem limitações metodológicas, além da interferência ideológica própria da cultura patriarcal, o que permite questionamentos sobre sua validade e seus reais interesses políticos.

[35] Certamente não é pura coincidência o fato de o papel da fêmea no namoro animal ter sido descoberto numa altura em que se tornou corrente uma nova aceitação da independência sexual da mulher. (LEWONTIN, ROSE E KAMIN, 1984, p.174).

Concluindo, as críticas às teses, teorias, idéias e estudos deterministas biológicos realizadas por Lewontin, Rose e Kamin, eles argumentam sobre a presença da tese essencialista na tradição psicanalítica. Neste caso, a busca das raízes das diferenças de comportamento entre homens e mulheres está, não no cérebro, genes ou hormônios, mas na biologia dos órgãos genitais. Assim:

> [...] transferir o foco do domínio masculino do cérebro para os órgãos genitais e para o ato da procriação, não evita os erros metodológicos de procurar reduzir os fenômenos sociais a nada mais que a soma das determinantes biológicas individuais, e de procurar as explicações unitárias, simplistas e subjacentes dos diversos fenômenos culturais e sociais. (LEWONTIN, ROSE E KAMIN, 1984, p.176)

A estrutura da tese do determinismo aqui discutida na leitura de Lewontin, Rose e Kamin aponta para uma sociedade patriarcal biologicamente determinada a partir das diferenças individuais em capacidades e inclinações entre homens e mulheres. Tais diferenças estão presentes desde a infância e são determinadas por diferenças na estrutura dos cérebros do homem e da mulher, além da presença de hormônios masculinos e femininos. Já estas diferenças estruturais e fisiológicas são determinadas geneticamente, e os genes que as determinam foram selecionados num processo evolutivo humano. Ao considerar tais passos reducionistas pode-se perceber que o determinismo biológico no contexto de gênero atua num sentido de reduzir – numa redução não direta – fenômenos complexos da experiência humana ao gene. Seu poder de convencimento é aumentado quando possui a chancela dos estudos sobre os mistérios do cérebro e o fantástico poder dos hormônios. Compreender este passo a passo reducionista é fundamental para se estabelecer uma visão crítica ao determinismo neurogenético e sua relação com o patriarcado, pois, fazendo uso das palavras de Lewontin, Rose e Kamin (1984, p.176): “[...] não podemos predizer a inevitabilidade do patriarquismo ou do capitalismo. E é essa impossibilidade radical de predição que está no âmago da nossa crítica ao determinismo biológico”.

2.2.2. Neurociência e genética: novos argumentos e novas críticas sobre as diferenças de gênero.

Seguindo na direção de descrever as críticas realizadas ao determinismo biológico no contexto de gênero, agora serão debatidos os recentes argumentos deterministas e as críticas voltadas à nova face do determinismo biológico:

determinismo neurogenético. “A síntese emergente que chamo de neurogenética acena com a expectativa de identificar os genes que afetam o cérebro e o comportamento, atribuindo-lhes poder causal e, se for o caso, modificá-los.” (ROSE, 1997, p.18). Para Rose (1997) o interesse da neurociência por explicações causais de caráter determinista reflete um ambiente social e político que quase perdeu a esperança de obter soluções sociais para problemas sociais. Deste modo, as afirmações deterministas aparentemente científicas são amplificadas pela imprensa a partir de interesses políticos. Neste sentido, a pesquisa aqui realizada tem como um de seus fatores de interesse a compreensão sobre a motivação e esforços realizados para encontrar a explicação causal de assuntos sociais complexos, como as supostas diferenças comportamentais e cognitivas entre homens e mulheres, apelando para o metabolismo neurotransmissor, as estruturas cerebrais, os genes e hormônios. Para Rose (1997) uma das motivações para tal esforço na busca de explicações causais para assuntos sociais complexos é a subversão das fontes de recursos, em que o financiamento para pesquisas tornam-se mal focalizados, privilegiando trabalhos com maior apelo social e, muitas vezes reforçando a ideologia patriarcal e capitalista.

Além de Steven Rose, as neurocientistas Cordelia Fine e Rebecca Jordan-Young acreditam ser necessário o abandono do molde reducionista e da visão unilateral das causas das ações humanas que limitam o potencial positivo das neurociências, mantendo seu perturbador potencial de má-aplicação. Fine e Jordan-Young são neurocientistas que se dedicam aos problemas do determinismo biológico de base neurológica no contexto de gênero, respectivamente revelado em seus livros: *Delusions of Gender: How our Minds, Society, and Neurosexism Create Difference* (2010) e *Brain Storm: The Flaws in the Sciences of Sex Differences* (2010). Além dos/as estudiosos/as das neurociências acima citados, o biólogo Richard Lewontin, em parceria com Steven Rose e Leon Kamin, e a bióloga Anne Fausto-Sterling, também se dedicam a questionar aspectos políticos, éticos e metodológicos de estudos deterministas no contexto de gênero. Tais questionamentos estão presentes no livro, *Genética e Política* (1984) de Lewontin, Rose e Kamin; e também nos livros *Cuerpos Sexuados: La política de gênero y la construcción de la sexualidad* (2006); e *Myths of Gender: biological theories about women and men* (1992) de Fausto-Sterling, nos quais suas críticas se voltam aos recentes estudos no campo das neurociências.

2.2.2.1. Novos argumentos para a naturalização das diferenças de gênero: genes, hormônios e estruturas cerebrais.

Neste trabalho, Doreen Kimura e Simon Baron-Cohen serão tomados como referências do mais recente pensamento determinista neurogenético. Seus estudos são constantemente publicados em revistas de divulgação científica voltadas ao público leigo, como a Scientific American. No livro *Sexo e Cognição,* Kimura (2004a) se dedica a apresentar uma sinopse da área de estudo das diferenças sexuais na cognição, onde segundo ela, são apresentadas todas as descobertas relevantes sobre a matéria. No livro, ela discute as possíveis contribuições biológicas para as diferenças existentes entre homens e mulheres em termos de habilidades cognitivas. Para Kimura o trabalho científico deve atuar no sentido de buscar a "verdade científica" a partir de uma postura científica neutra e independente de ideologia social ou política.

> O objetivo da investigação científica não é (ou não devia ser) o de garantir ou negar esta ou aquela ideologia social ou política em particular. Pelo contrário, em ciência, o objetivo não pode ser outro senão o de descobrir a explicação mais verdadeira que nos seja possível obter, isto é, a explicação que melhor integre todos os fatos disponíveis, independentemente do dogma em vigor. (KIMURA, 2004a, p.16)

A partir desta afirmação podemos perceber a hegemonia da ciência moderna ainda presente em áreas científicas mais duras como a neurociência, em que a realidade tem uma estrutura ou natureza objetiva, independente da perspectiva do observado, no qual a "natureza" é abordada a partir de um modelo hierarquicamente ordenado, caracterizado por oposições binárias que separam nitidamente razão de emoção, o universal do particular, a cultura da "natureza", a mente do corpo, etc. Assim, considerando as dicotomias presentes no contexto de gênero, Keller (1991) aponta para a impossibilidade de uma compreensão real do desenvolvimento da ciência moderna, caso não seja considerado o papel que as metáforas de gênero desempenham na formação de um conjunto de valores e metas que imersos na ciência.

Sobre os fatores epigenéticos, Kimura (2004a, p. 23) afirma: "não neguemos que a experiência de vida dá seu contributo para as diferenças individuais." A partir desta afirmação percebemos que esta autora tenta se colocar numa condição interacionista, porém, como muitos, cai numa perspectiva interacionista dualista em

que o ambiente é considerado apenas um contributo, ou um fator de influência sem qualquer papel determinante na ontogênese de características cognitivas humanas. Ela também ignora as possíveis conseqüências sociais de seus estudos, colocando a ciência acima do sexismo presente em estereótipos de gênero que inferiorizam a mulher e afirma: “Os fatos são neutros.” (KIMURA, 2004a, p.25).

Kimura (2004a, 2004b, 2007) apresenta estudos da cognição humana a partir de investigações hormonais e sobre o cérebro, além de estudos sobre espécies não humanas. Em seu livro *Sexo e Cognição*, Kimura apóia teorias que consideram as diferenças cognitivas entre homens e mulheres como resultado de uma herança evolutiva[36] que justifica os diferentes papéis[37] sociais entre homens e mulheres e a atual divisão sexual do trabalho. Sobre o comportamento diferenciado entre homens e mulheres, Kimura (2004a, p.52 e 2004b, p.34) afirma que a presença ou ausência do cromossomo Y, e conseqüente produção ou não de testosterona, é determinante na diferenciação comportamental entre homens e mulheres.

Através de seus estudos, Kimura (2004a, 2004b e 2007) aponta para a diferenciação entre mulheres e homens no que diz respeito a capacidades motoras e habilidades cognitivas específicas. Tais estudos mostram uma superioridade masculina nos seguintes aspectos avaliados: Capacidade motora em atividades que envolvem pontaria; Tarefas espaciais em geral; Testes espaciais que envolvem rotação imaginária e pontaria; Testes de navegação em uma rota; Testes de aptidão de raciocínio matemático, ou de resolução de problemas. Enquanto isso, as mulheres apresentam vantagens nos seguintes aspectos avaliados: Habilidade motora fina; Testes espaciais que envolvem recordação da localização de objetos e pontos de referência ao longo de um trajeto; Testes que envolvem cálculos; Sensibilidade a estímulos exteriores; Memória verbal.

Kimura (2004a) conclui que as diferenças entre homens e mulheres, no que diz respeito às habilidades cognitivas, são determinadas pela composição hormonal sexual diferenciada, como por exemplo, a associação da testosterona ao melhor desempenho em tarefas espaciais e raciocínio matemático, ou a variação do padrão cognitivo das mulheres de acordo com seu ciclo menstrual. Kimura (2004a) também chama atenção para a assimetria hemisférica (a diferença de funções entre os

[36] É provável que a diferença média entre os sexos no que diz respeito a padrões cognitivos e a competências motoras se deva, acima de tudo, às suas histórias evolutivas complementares. (KIMURA, 2004a, p.34)

[37] “[...] podemos aprimorar nossa compreensão das diferenças entre os sexos estudando os diferentes papéis que homens e mulheres desempenharam na história evolutiva.” (KIMURA, 2007, p.13)

hemisférios direito e esquerdo é mais acentuada nos homens do que nas mulheres), também conhecida como lateralização diferenciada entre os cérebros masculinos e femininos, já questionada por Lewontin, Rose e Kamin (1984). Kimura conclui (2004a) seus argumentos sobre as assimetrias de gênero afirmando que os indivíduos que possuem uma assimetria favorável ao lado esquerdo manifestam tendência para terem melhores desempenhos em tarefas habitualmente favoráveis ao sexo feminino, enquanto os indivíduos com assimetria oposta têm melhor desempenho em tarefas favoráveis ao sexo masculino.

Vale salientar que, no mesmo sentido de Kimura, neurocientistas como Kinsley e Lambert (2006) apontam para a influência hormonal na diferenciação de comportamentos e habilidades cognitivas entre homens e mulheres, evidenciando o contexto específico da gravidez e maternidade. Neste sentido, Kinsley e Lambert (2006) afirmam que a gravidez e a maternidade favorecem alterações estruturais no cérebro feminino levando a um melhor desempenho na memória, e capacidade espacial, tornando as mães mais atentas a suas crias e melhor preparadas para cuidar delas.

> As dramáticas flutuações hormonais que acontecem durante a gravidez, o parto e a lactação são capazes de remodelar o cérebro feminino, aumentando os neurônios em algumas regiões e produzindo mudanças estruturais em outras. (KINSLEY e LAMBERT, 2006, p.66)

Na seqüência, serão abordados os argumentos deterministas biológicos de Simon Baron-Cohen, presentes em seu livro: *Diferença Essencial: A verdade sobre o cérebro de homens e mulheres*, além de seus artigos publicados em revista de divulgação científica voltada para o público leigo. Para Baron-Cohen (2004, 2007a, 2007b) a capacidade de identificar emoções e pensamentos de outra pessoa, respondendo a eles com uma emoção apropriada está no cérebro feminino. “A empatia surge de um desejo natural de *cuidar* dos outros.” (BARON-COHEN, 2004, p.16, grifo do autor). No sentido oposto, a capacidade de analisar, explorar e construir um sistema[38] está no cérebro masculino. Deste modo, a empatia é suficientemente poderosa para lidar com as centenas de emoções que existem, enquanto a sistematização é um processo que pode trabalhar um número enorme de sistemas. Considerando a relação entre empatia e as relações de dominação, Baron-Cohen (2004) afirma que a tendência percebida em garotos para estabelecer

[38] “Não apenas máquinas e computadores, mas também sistemas abstratos como música e política.” (LIMA e SOUZA, 2005, p. 22)

uma “hierarquia de dominação” é um reflexo de sua menor empatia e de sua maior capacidade de sistematização, e compara tal diferença ao que é observado no comportamento de primatas. Tal afirmação revela uma perigosa conseqüência social, na medida em que estes argumentos, por sua presunção cientifica, reforçam representações sociais que mantém as mulheres numa condição de inferioridade por serem biologicamente impedidas de ocuparem posições de poder.

Para Baron-Cohen (2004, 2007a e 2007b), além de diferenciar o comportamento social feminino, a empatia contribui para a diferenciação sexual cognitiva e superioridade feminina no que diz respeito à comunicação e linguagem. Já no caso dos meninos, o comportamento social agressivo é na maioria das vezes um processo de sistematização através da experimentação lúdica da resistência do outro, e para o caso da cognição, o cérebro sistematizador justifica a superioridade masculina no raciocínio matemático e no chamado raciocínio científico. Tal fato se revela numa desigualdade de gênero preocupante devido à inferiorização da mulher no campo das ciências[39], que Baron-Cohen tenta justificar atribuindo uma relação entre a sistematização “naturalmente” masculina e o seu domínio nas ciências: “Na verdade, todas as ciências utilizam como base a sistematização e são dominadas por homens.” (BARON-COHEN, 2004, p.89).

Baron-Cohen (2004) desconsidera a importância dos fatores culturais para a formação das identidades de gênero e minimiza o poder das ações sociais e educativas neste sentido.

> Caso os fatores culturais – o sexismo na educação ou no ambiente profissional, os vários estilos de criação de filhos, a mídia ou a indústria de brinquedos – fossem os responsáveis por tornar diferentes meninos e meninas, poderíamos eliminar essas diferenças por meio de novos programas sociais ou educativos. (BARON-COHEN, 2004, p.105)

Considerando a afirmação anterior é importante salientar que as teorias feministas que fundamentam este trabalho não atuam no sentido de eliminar as diferenças de gênero, mas sim combater os argumentos que justificam a dominação masculina a partir das diferenças biológicas entre homens e mulheres.

O pensamento determinista biológico de Baron-Cohen se torna ainda mais claro quando o mesmo afirma que é possível que “o desenvolvimento de diferenças entre os sexos no que diz respeito ao comportamento se deva a fatores alheios aos

[39] Tal fato é discutido com maior profundidade por estudiosas de gênero como Keller (1991, 1996), Harding (1996 e 2002) e Schienbinger (2001). Em sua tese de doutorado, Lima e Souza (2003a) discute tal desigualdade de gênero no campo das Ciências Biológicas.

culturais. Os fatores biológicos são candidatos ao posto." (BARON-COHEN, 2004, p.114).

A construção do pensamento determinista biológico sobre as diferenças de gênero, realizada por Baron-Cohen (2004) envolve: a comparação com espécies não humanas; o poder causal dos hormônios para as distintas características masculinas e femininas e sua ação através da testosterona na assimetria hemisférica cerebral entre os sexos; as diferenças estruturais e fisiológicas dos cérebros masculinos e femininos e sua relação com a empatia feminina e a sistematização masculina, percebidas a partir de técnicas modernas de neuroimagem funcional; e finalmente a determinação genética diferenciada para o cérebro masculino e feminino, o que constitui o determinismo neurogenético.

O mecanismo determinista biológico proposto por Baron-Cohen (2004, p.118) para a distinção entre comportamentos e habilidades cognitivas entre homens e mulheres aponta para uma relação dicotômica de oposição, envolvendo uma cascata reducionista composta de 5 passos:

1. *Sexo genético:* Você é homem se tem um cromossomo X e um Y (XY), e é mulher se tem dois cromossomos X (XX).

2. *Sexo gonádico:* Você é homem se tem um conjunto normal de testículos (produzindo hormônios masculinos), e é mulher se tem um conjunto normal de ovários (produzindo hormônios femininos).

3. *Sexo genital:* Você é homem se tem um pênis normal, e é mulher se tem uma vagina normal.

4. *Tipo de cérebro:* Você é homem se a sua sistematização é mais forte do que sua empatia, e é mulher se a sua empatia é maior do que a sua sistematização.

5. *Comportamento típico do sexo:* Este ligado ao tipo de cérebro. Você é homem se os seus interesses envolvem aparelhos, coleções de CDs e estatísticas de competições esportivas, e é mulher se os seus interesses envolvem a atenção aos amigos, o cuidado com os sentimentos deles e a conquista da intimidade.

Sobre a determinação neurogenética de comportamentos e habilidades cognitivas diferenciados entre homens e mulheres, Baron-Cohen (2004), assim como Kimura (2004a) acreditam que a presença do cromossomo Y resulta na formação de gônadas masculinas, que secretam os andróginos, que por sua vez, orientam a formação dos órgãos genitais masculinos e o comportamento masculino

típico. De outro modo, na ausência de andróginos atuantes, dá-se o desenvolvimento de um indivíduo do sexo e comportamento feminino. Tal observação possibilita afirmar que ambos neurocientistas, apesar de seu foco no cérebro e nos hormônios, são fatalistas em acreditar que o comportamento humano é diferenciado pelo sexo biológico a partir de sua constituição genética, o que configura o determinismo neurogenético. Baron-Cohen (2004, p.137) vai além e afirma que: “Com o mapeamento do genoma humano e o esforço em determinar as funções dos genes, podemos confiar na futura identificação dos que controlam a empatia e a sistematização.”.

2.2.2.2. Novas críticas sobre a naturalização das diferenças de gênero: metodologias, ideologias e conseqüências sociais.

Ao considerar os argumentos de Baron-Cohen (2004) baseados em suas pretensas bases científicas aqui descritas, Lima e Souza (2005, p.22) afirma que:

> Não é preciso fazer esforço algum para ver aí a reprodução de velhos estereótipos de gênero que se perpetuam nas sociedades e, o que é mais grave, o privilégio dos homens na sua associação aos “sistemas complexos e abstratos” enquanto as mulheres continuam com suas antigas e eternas características pouco objetivas e menos nobres.

Lima e Souza (2005) vai além e chama atenção para as conseqüências sociais ignoradas por estes neurocientistas:

> [...] é também claro o impacto que as afirmações que naturalizam diferenças comportamentais e cognitivas exerce sobre as pessoas, com efeitos freqüentemente nefastos, a exemplo de episódios e comportamentos racistas e sexistas que assistimos ao longo do século XX. (LIMA e SOUZA, 2005, p.23)

Fausto-Sterling (2006) observa que os/as cientistas recorrem à retórica da visibilidade para falar sobre as diferenças cerebrais ligadas ao sexo. Neste sentido, Fauto-Sterling questiona o reducionismo empregado ao interpretar estruturas externas, fáceis de examinar, a partir da anatomia interna. Assim, para a autora, as relações entre gênero, função cerebral e a anatomia interna são difíceis tanto de interpretar como de ver; por isso os/as cientistas se empenham em convencer, tanto a seus colegas como o público em geral de que as diferenças entre as anatomias cerebrais masculinas e femininas são visíveis e significativas.

> [...] continuo insistindo que os cientistas não se limitam a interpretar a natureza para descobrir verdades aplicáveis ao mundo social, mas que eles se valem de verdades extraídas de nossas relações sociais para estruturar,

> ler e interpretar a natureza. (FAUSTO-STERLING, 2006, p.144, tradução nossa[40])

Argumentos neurocientíficos, como os trazidos por Kimura e Baron-Cohen são expostos à sociedade através da mídia científica como "verdades absolutas" em decorrência do grande aparato tecnológico no qual são submetidos e testados os cérebros masculinos e femininos. Porém, apesar de tal estrutura tecnológica e científica, Cordelia Fine, no livro *Delusions of Gender* questiona tais verdades e seu caráter metodológico, apontando para um número surpreendente de lacunas, hipóteses inconsistentes, metodologias pobres e saltos no escuro[41] (FINE, 2010a, p.xxviii). Para ela, apesar da mudança de foco dos neurocientistas e do avanço tecnológico, o sexismo se mantém, através do, por ela chamado "neurosexismo", um viés machista disfarçado de "enfeite neurocientífico" de alegações sobre os neurônios, o cérebro e os hormônios (FINE, 2010a, p.162). Fine (2010a) faz uma exposição espirituosa e meticulosamente analisada, dos desleixados estudos que se passam por provas científicas em muitos dos livros mais vendidos hoje sobre as diferenças sexuais, nomeadamente: *The Femele Brain*, de Louann Brizendine, e *A Diferença Essencial*, de Simon Baron-Cohen, entre outros.

Sobre a percepção determinista encontrada em *The Femele Brain* de Brizendine, Fine (2008, 2010a) pondera que a autora estabelece uma relação direta entre a maternidade e conexões cerebrais, por ela chamados de circuitos da maternidade, de modo que ao trabalhar fora a mãe está lutando contra a condição "natural" da realidade cerebral e biológica feminina, podendo gerar sobrecarga nos circuitos cerebrais, comprometendo funções neurais, determinando a conseqüente redução da capacidade cognitiva para o trabalho materno com seus filhos. Numa direção semelhante, Kinsley e Lambert (2006), neurocientistas que investigam o efeito da gravidez e da maternidade no cérebro feminino, afirmam que a experiência reprodutiva, via ação hormonal, parece promover mudanças no cérebro das mulheres alterando habilidades cognitivas e comportamento.

Estudos como os de Kinsley e Lambert (2006) e os de Brizendine, relatados por Fine (2010a), contribuem para a idéia de que a experiência reprodutiva, através

---

[40] "[...] continúo insistiendo en que los científicos no se limitan a interpretar la naturaleza para descubrir verdades aplicables al mundo social, sino que se valen de verdades extraídas de nuestras relaciones sociales para estructurar, leer e interpretar la naturaleza." (FAUSTO-STERLING, 2006, p.144).

[41] Fausto-Sterling (1992) argumenta que quando a ciência é percebida como um empreendimento universal e completamente objetivo, funcionando de modo independente dos aspectos sociais, são cometidos erros grosseiros, metodológicos e de interpretação.

da gestação e das alterações biológicas nela envolvidas, é suficiente para capacitar a mulher, inclusive no aspecto cognitivo, para o "cuidar" da criança. Numa postura crítica quanto à idéia de uma "natureza feminina" imutável, Beauvoir (1967, p.248) questiona o argumento de que "é pela maternidade que a mulher realiza integralmente seu destino fisiológico, é a maternidade sua vocação "natural", porquanto todo seu organismo se acha voltado para a perpetuação da espécie.". Considerando o contexto histórico da década de 1940, Beauvoir chama atenção para a possibilidade da mulher não se vê mais simplesmente comandada pelos caminhos fisiológicos da reprodução, graças à maior eficácia na implantação de métodos de controle de natalidade em alguns países.

Trazendo a discussão para o contexto atual, vale salientar que a maternidade está envolvida numa rede complexa de relações – não mais ou menos complexas que as envolvidas na década de 1940 – marcadas por aspectos socioculturais e biológicos que conduzem a tensões e conflitos associados aos estereótipos de gênero vivenciados pela mulher. Andrade (2005) aborda as representações sociais sobre a gestação, enfatizando que as tradições e a cultura de cada sociedade influenciam na forma como a mulher vivencia sua experiência reprodutiva, através de crenças, tabus e cobranças. Neste sentido, Andrade (2005) chama atenção para a cobrança de um amor materno universal, influenciado por valores morais do patriarcado que concebem o "cuidar" como papel exclusivo das mulheres, justificado por sua condição biológica diferenciada. Sobre a reprodução, a função biológica identificada no corpo feminino é inegável, porém a extrapolação desta função ao desenvolvimento de habilidades cognitivas e comportamentos específicos para o "cuidar", comandados por conexões neurais ativadas por hormônios, como propõem Kinsley e Lambert (2006) e os de Brizendine, contribuem para a construção de novas representações sociais marcadas por idéias deterministas biológicas sobre a habilidade do "cuidar". Tais representações sociais são marcadas por estereótipos de gênero que se fazem presentes nas tensões e conflitos – sociais e psicológicos –, vivenciados pela mulher (ANDRADE, 2005), nos quais estão envolvidas as cobranças pelo amor materno incondicional e pela habilidade para o "cuidar", justificadas por um discurso determinista biológico baseado em diferenças cerebrais e hormonais entre homens e mulheres.

Ainda considerando as questões que envolvem a maternidade, num discurso crítico sobre a naturalização da maternidade, Badinter (1985, p.367) argumenta que:

> Ao se percorrer a história das atitudes maternas, nasce a convicção de que o instinto materno é um mito. Não encontramos nenhuma conduta universal e necessária da mãe. Ao contrário, constatamos a extrema variabilidade de seus sentimentos, segundo sua cultura, ambições ou frustrações. Como, então, não chegar à conclusão, mesmo que ela pareça cruel, de que o amor materno é apenas um sentimento e, como tal, essencialmente contingente? Esse sentimento pode existir ou não existir; ser e desaparecer. Mostrar-se forte ou frágil. Preferir um filho ou entregar-se a todos. Tudo depende da mãe, de sua história e da História. Não, não há uma lei universal nessa matéria, que escapa ao determinismo natural. O amor materno não é inerente às mulheres. É "adicional".

Este tema foi profundamente investigado por Badinter, resultando num livro de grande impacto na Europa do início da década de 1980, porém ainda bastante atual: *Um Amor Conquistado: o mito do amor materno.* Para Badinter (1985), o amor materno não está imerso na "natureza" e não é submetido ao seu determinismo, pois o humano – no caso, a mulher – é um ser histórico, dotado da faculdade de simbolizar. Badinter (1985, p.16) questiona, também, a universalização da maternidade apontando que "[...] a amamentação no seio e os gritos do recém-nascido estão longe de provocar em todas as mães as mesmas atitudes.". Numa crítica forte ao determinismo biológico, Badinter (1985, p.16) afirma: "Que os biólogos me perdoem a audácia, mas sou dos que pensam que o inconsciente da mulher predomina amplamente sobre os seus processos hormonais.".

Considerando a relação entre a afirmação de Badinter e a proposta deste trabalho, vale chamar atenção para dois pontos a serem analisados. O primeiro ponto se refere ao fato do relato de Badinter contribuir para uma interpretação que tende a rotular o pensamento determinista aos/às biólogos/as, desconsiderando o tecido plural que tais pesquisadores/as e seus estudos. Para a origem e desenvolvimento de fenômenos complexos da experiência humana, a idéia de predomínio de um aspecto em relação ao outro – seja psicológico, biológico ou cultural – revela um pensamento determinista, conforme discutido no capítulo 1. Deste modo, o segundo ponto se refere ao fato de Badinter argumentar que aspectos de ordem psicológica predominam de forma ampla sobre aspectos biológicos, assumindo uma postura determinista que a distancia do interacionismo dialético aqui proposto.

Retomando a discussão sobre os estudos neurocientificos de Brizendine, Fine (2010a, p.86) descreve uma das idéias de Brizendine, em que ela alega que a compreensão da "biologia inata" confere o poder de planejar melhor o futuro. Fine (2010a) realiza fortes críticas em relação à metodologia utilizada por Brizendine,

inclusive apontando erros científicos, dados espúrios e inverdades[42] sobre os processos de desenvolvimento cerebral, o sistema neuroendócrino e a natureza das diferenças sexuais em geral. Além disso, Fine (2010a) caracteriza postura científica de Brizendine como sexista, e que suas investidas atravessam as portas das pré-escolas e escolas, habilmente disfarçadas como "enfeites neurocientíficos". Os argumentos de Fine revelam sua preocupação com o impacto das idéias deterministas sobre as diferenças entre homens e mulheres no âmbito escolar, como será visto adiante.

Em relação aos argumentos de Baron-Cohen sobre a empatia feminina e a sistematização masculina neurologicamente determinada, Fine (2010a) também levanta questões sobre falhas metodológicas, apontando para questões mal definidas e socialmente enviesadas em seus questionários, pois neles, as mulheres são mais induzidas que os homens a se descreverem como sendo boas em empatia. As respostas encontradas nestes tipos de avaliações refletem uma construção social que envolve as cobranças e compromissos com os, chamados, papéis de gênero. Assim, tais respostas não podem ser tomadas como prova de que as mulheres realmente são mais empáticas, como realizado por Baron-Cohen. Fine (2010a) também aponta erros metodológicos em coletas de dados através de testes cognitivos em bebês e sua extrapolação às escolhas profissionais em adultos, levantando dúvidas significativas sobre as conclusões de Baron-Cohen a respeito do caráter "inato" das diferenças emocionais e cognitivas entre homens e mulheres.

> Quando você está exigindo nada menos que a evidência da origem biológica de uma sociedade gênero-estratificada, contribue para ter uma metodologia que suporta uma análise minusiosa. Nenhum estudo é perfeito, é claro, mas este foi falho em aspectos que simplesmente não precisariam ter sido [...]. (Fine, 2010a, p.113, tradução nossa[43])

[42] Entre os achados de Fine (2010a) sobre os estudos de Brizendine vale destacar; a descrição de fatos não encontrados nas referências tomadas como suporte; a exposição de opiniões de modo a dar impressão de serem fatos científicos; a omissão de dados importantes ao analisar resultados de pesquisas, a exemplo da seleção exclusiva de mulheres para participar de uma pesquisa por Brizendine analisada; a afirmação taxativa sobre as diferenças cognitivas entre homens e mulheres com base em diferenças estatísticas pequenas que foram omitidas em seus estudos, a exemplo da habilidade para identificar sentimentos e emoções em outras pessoas, na qual 54% dos indivíduos com esta habilidade eram mulheres, em comparação com 46% que eram homens; a utilização de uma "falsa" comunicação não formal com o Dr. Lindsay M. Oberman – neurocientista da Universidade de Harvard – como referência para justificar a diferença entre cérebros de homens e mulheres a partir do funcionamento diferenciado de neurônios espelho – células cerebrais capazes de possibilitar a análise e interpretação das intenções e emoções de outros indivíduos.

[43] "When you are claiming nothing less then evidence of the biological origins of a gender-stratified society, it helps to have a methodology that stands up to scrutiny. No study is perfect, of course, but this one was flawed in ways it simply need not have been […]." (FINE, 2010a, p.113).

Fine (2010a) questiona a lateralização dos cérebros masculinos e femininos que apesar de vir sendo negada por cientistas há quarenta anos, permanece sendo utilizada na tentativa de justificar as diferenças sexuais dos cérebros. Na mesma direção, Fausto-Sterling (2006), com base numa revisão de 34 artigos científicos escritos entre 1982 e 1997, chama atenção para a falta de consenso entre cientistas que estudam o *corpo caloso* e sua relação com a lateralização diferenciada entre homens e mulheres, de modo que as informações sobre a diferenciação sexual baseada em estudos neuroanatômicos não permitem chegar a uma conclusão neste aspecto.

Sobre a influência dos hormônios na diferenciação sexual dos cérebros e das habilidades cognitivas, Em seus estudos, Fine (2010a) não encontra uma ligação forte entre a fisiologia hormonal, a estrutura neurológica e um comportamento final. Assim, embora endocrinologistas tenham passado décadas tentando encontrar uma ligação, ela não é possível, pois as experiências sociais e o meio ambiente impedem qualquer tentativa de padronização ou previsão de respostas causais entre hormônios e comportamento, como entre a estrutura do cérebro e comportamento, e mesmo entre as predisposições genéticas e o comportamento. Para Fine (2010a) estas não são vias de sentido único, pois a cultura, a experiência, o ambiente e o comportamento humano na vida cotidiana estão constantemente influenciando e moldando o cérebro, os hormônios e a expressão de genes. Sobre as pesquisas a partir de ressonância magnética, Fine (2010b) chama atenção para a possibilidade de que os “fatos” observados em neuroimagem sobre os cérebros masculino e feminino possam ser falsos, sobreinterpretado, mal interpretado, ou mesmo fabricado, o que suscita questões éticas.

Anda sobre os estudos de neuroimagem, vale salientar que na década de 1990, com o advento da pesquisa de imagens funcionais e sobre Ressonância Magnética Funcional (RMF), a questão das diferenças entre o cérebro masculino e o cérebro feminino continuou a ser estudada com bastante interesse (KAISER et al., 2009, p.50). A partir da analise de estudos sobre RMF, Kaiser et al. (2009) apontam que há uma relação entre o crescimento das investigação sobre as diferenças entre cérebros de mulheres e cérebros dos homens, e o número de publicações sobre RMF. Assim, eles apontam que numerosos experimentos sobre cognição têm sido realizados por meio de RMF em homens e em mulheres.

A grande preocupação de Fine se refere à forma como estes estudos chegam ao público leigo, seus efeitos na educação escolar, além de seus processos de retroalimentação na sociedade. O neurosexismo evidenciado em pesquisas como as de Kimura, Baron-Cohen e Brizendine chega à sociedade através da mídia de divulgação científica que tem enfatizado uma condição inferior para a mulher no que diz respeito a sua posição social, colocando-a numa posição de restrição ao lar e às atividades profissionais que envolvem o "cuidar", devido as suas supostas conexões cerebrais diferenciadas, a partir da presença de circuitos da maternidade e por sua menor lateralização cerebral, além da ausência da testosterona. Para Fine (2010a) a popularização de idéias neurosexistas coloca o neurosexismo na condição de principal corrente de explicação para as diferenças comportamentais e cognitivas entre homens e mulheres, fato que torna ainda mais difícil que os argumentos contrários ao neurosexismo alcancem o público leigo. Vale salientar, que a persistência de um discurso sexista, no campo da neurociência e da genética como sustentam alguns autores, a exemplo de Brizendine, Kimura e Baron-Cohen, evidencia práticas científicas sexistas, que em pleno século XXI reinventam processos científicos de alterização.

Fine (2008, 2010b, 2010a) alega que jornalistas científicos e descritores escrevem seus textos voltados ao público leigo, negligenciando as limitações metodológicas de tais pesquisas, simplificando ou distorcendo resultados e muitas vezes publicando hipóteses como fatos na busca de seduzir os leitores e incliná-los a concordar com os estereótipos de gênero justificados por fatores biológicos. Considerando esta problemática, Fine (2010a) aponta para a necessidade de que os/as investigadores/as se tornem "vozes criticas", denunciando as publicações distorcidas realizadas por jornalistas científicos, de modo a pressionar os jornais e revistas a cobrir questões científicas com maior cautela, respeitando suas nuances. Para Fine (2010a), os/as neurocientistas têm obrigação de estar conscientes sobre as possíveis interpretações de seus trabalhos, sendo responsáveis por sobreinterpretações e comunicações de seus achados sobre as diferenças sexuais em cérebros, e a conseqüente a legitimação de novos estereótipos de gênero sob a chancela da neurociência. Porém, muitos/as neurocientistas parecem não estar cientes disso.

Ainda sobre a divulgação dos resultados de pesquisas no campo das neurociências, Fine (2010a, 2010b) aponta para a força da ciência high-tech e da

neuroimagem, o que gera um neuro-realismo[44] atraente ao público, contribuindo ainda mais para a má compreensão das informações neurocientíficas divulgadas de modo sobreinterpretado com base em argumentos espúrios. Fine (2010a) revela que há uma tendência em não buscar informações adicionais quando estudos sobre as diferenças de gênero se fundamentam em análises de estruturas cerebrais. Para ela, esta tendência sugere que os efeitos da ciência podem ser pessoais, assim como político, na medida em que estereótipos de gênero são legitimados por explanações pseudocientíficas. Deste modo, o público leigo é motivado a ignorar dados sociais, psicológicos e culturais sobre as diferenças de gênero, e induzido a concluir que os gêneros são produtos imutáveis das diferenças fixas entre o cérebro "macho" e o cérebro "fêmea" (FINE, 2010b).

O problema relacionado à informação científica que chega ao público não se limita às questões éticas e procedimentais do universo jornalístico, mas também das estratégias utilizadas por alguns cientistas. Neste sentido, Fine (2010a, 2010b) evidencia que, na busca de diferenças entre o cérebro masculino e feminino, um em cada vinte trabalhos que enfatizam as diferenças tem os seus dados divulgados, enquanto os outros dezenove que não identificam diferenças não são divulgados. Assim, priorização da publicação dos estudos que encontram as diferenças contribui ainda mais para o mal-entendido do público. Para Fausto-Sterling (2006) é constante, entre os/as cientistas, a busca por novos métodos para testar e confirmar sua hipótese escolhida, ou refutar um ponto de vista que consideram errôneos. Apesar desta busca – a partir de novas estratégias de medições, empregos estatísticos, ou criação de novas tecnologias – poucas estratégias metodológicas sobre as diferenças de gênero são especialmente robustas (FAUSTO-STERLING, 2006).

Fausto-Sterling (1992) faz uma leitura interessante a respeito da busca de explicações sobre os mistérios que envolvem o cérebro. Para ela, quanto mais o cérebro for conhecido, menos será visto como um circuito impresso, e mais será conceituado como plástico e constantemente moldado pela interação do organismo com seu ambiente. Assim, considerando o contexto atual das neurociências, Kaiser et al. (2009) afirmam que a maioria dos/as neurocientistas endossam o conceito de

[44] Este termo foi cunhado pelo Bioeticista Eric Racine e colegas para descrever como recursos tecnológicos de neuroimagem podem tornar fenômenos psicológicos parecerem mais reais ou objetivos do que através de evidências coletadas da forma mais comum. (FINE, 2010a, p.170).

neuroplasticidade, não só para o desenvolvimento do cérebro durante a infância e adolescência, como também, para o continuo moldar do cérebro e de suas redes durante a senescência. No mesmo sentido, Fine (2010a) aponta que os circuitos cerebrais são produtos do seu ambiente físico, social e cultural. Ela propõe ainda que, as experiências vividas no contexto de gênero – pensamentos e comportamentos – podem afetar os níveis hormonais, além de gerar novas atividades neurais, seja diretamente ou através de mudanças na expressão gênica. Deste modo, considerando as questões que envolvem as diferenças cognitivas e comportamentais entre homens e mulheres, Fine aponta que as experiências de gênero vividas chegam ao cérebro e tornam-se parte da biologia cerebral, evidenciando a neuroplasticidade neste contexto. Tais idéias reforçam os argumentos de Kaiser et al. (2009) que, tomando como base a análise de estudos de neuroimagem, sugerem que a neuroplasticidade pode ajudar a explicar a estreita inter-relação sócio-biológica, quando se fala de cérebros de mulheres e cérebros de homens. Neste sentido, Kaiser et al. (2009) sugerem que o aspecto da experiência vivida, com o seu profundo efeito sobre a ativação cerebral regional, devem ser integradas aos estudos sobre RMF experimental.

Num sentido ainda mais amplo de interações, Fausto-Sterling (2006), ao considerar as questões de gênero, coloca que, os componentes das lutas e debates, políticos, sociais e morais, nos quais as mulheres estão evolvidas, se incorporam no "ser" fisiológico. Assim, nas leituras de Kaiser et al. (2009, p.57): "Uma vez incorporados no cérebro, as diferenças de gênero tornam-se parte da biologia cerebral.". Em concordância com Fauto-Sterling (1992, 2006) e Kaiser et al. (2009), Fine (2010a) aponta que essas atitudes sociais sobre as questões de gênero são uma parte importante da cultura em que os cérebros se desenvolvem. Deste modo, as diferenças entre homens e mulheres, especialmente no que diz respeito à cognição, não aparecem como fixas e imutáveis na organização cerebral, mas abertas a qualquer tipo de experiência durante a vida (Kaiser et al., 2009).

Neste sentido, afirma Fausto-Sterling (1992), que para se chegar a algum lugar é necessário deixar para trás os modelos fixos e lineares sobre o cérebro e o comportamento e progredir para um modelo de abordagem em rede que interpreta o cérebro como plástico e complexo. Para Fausto-Sterling, tal direção pode acabar com a falsa sensação de segurança observada nos modelos fixos, mas favorece a compreensão dinâmica e contextual que leva ao conhecimento de que a aceitação

social da diferença sexual é um terreno a ser conquistado através do corpo político e não do corpo biológico. As idéias de Fausto-Sterling aqui apresentadas revelam que as críticas aos estudos neurocientíficos não devem se voltar para o esforço e dedicação científica na busca da compreensão sobre os mecanismos neurais, mas sim para a universalização de seus achados e seu modelo explicativo reducionista. É necessário compreender que o dualismo empregado nas explicações sobre as diferenças entre homens e mulheres impede a percepção da complexa rede de interações que envolvem o desenvolvimento do sistema nervoso humano, que é plástico e que se molda aos estímulos e ao contexto social em que o ser humano está imerso.

A crítica a trabalhos essencialistas que reproduzem o pensamento determinista biológico no contexto de gênero também é realizada por pesquisadores/as que tomam como base o modelo das semelhanças de gênero. Janet Shibley Hyde da Universidade de Wisconsin nos Estados Unidos é um exemplo destes/as pesquisadores/as, que através da meta-análise de pesquisas sobre as diferenças de gênero chegam a conclusão de que as semelhanças de gênero são maiores do que aquilo que se observa nos estudos e nas representações sociais sobre o assunto. Para Hyde (2005) homens e mulheres são similares na maioria das variáveis psicológicas. Considerando a hipótese de semelhanças de gênero baseada em meta-análise de pesquisas sobre diferenças de gênero, como as realizadas por Hyde, afirma-se que tais semelhanças vão além, se contrapondo a pesquisas que apontam diferenças de gênero no campo da cognição, comportamento sexual e temperamento. Na mesma direção Fausto-Sterling (1992) tenta mostrar que as diferenças cognitivas entre homens e mulheres são muito pequenas, afirmando ainda não ter encontrado bases suficientes para assumir a priori que essas pequenas variações têm origens biológicas “inatas”. Fausto-Sterling (1992) afirma ainda que sem uma igualdade social completa entre homens e mulheres não há como saber com certeza quais são estas poucas diferenças. A partir do relato de Fauto-Sterling, é possível perceber que a desigualdade social de gênero é um fator que contribui como viés importante nas pesquisas deterministas sobre as diferenças entre homens e mulheres.

Hyde e Lindberg (2007) também questionam e refutam o caráter fixo e imutável sugerido por muitas das pesquisas sobre as diferenças de gênero e afirma que programas de treinamento cuidadosamente projetados são suficientes para

igualar as estatísticas referentes ao domínio da *informação matemática* e *noção de espaço*, suprindo os prejuízos dos estímulos e experiências sexualmente distintos por toda a vida. Hyde e Lindberg (2007) sugerem ainda uma modificação nos currículos escolares no sentido de igualar as diferenças de gênero que, apesar de não fixas e não "inatas", são ainda observadas, principalmente na resolução de problemas matemáticos e no desempenho espacial. Hyde e Lindberg (2007) e Hyde (2005) se posicionam de maneira crítica ao determinismo neurogenético, se contrapondo categoricamente às idéias de que genes, hormônios, a estrutura ou fisiologia do cérebro determinam as diferenças comportamentais e/ou cognitivas entre homens e mulheres.

Assim como Cordelia Fine, Hyde e Fausto-Sterling, chamam atenção para o fato dos/as pesquisadores/as continuarem realizando pesquisas focadas em suas hipóteses e ignorando de modo consciente os dados que vão de encontro a elas, no caso os que apontam para as semelhanças de gênero. Para Fausto-Sterling (2006) os/as neurocientistas têm empregado seu imenso talento para tentar eliminar os ruídos de fundo e ver se conseguem sintonizar seus achados neuroanatômicos à suas hipóteses. Está claro que tais ruídos se referem aos aspectos de ordem social, cultural, histórica e política que enviesam os achados dos neurocientistas. Hyde e Lindberg (2007) apontam ainda para as conseqüências sociais das inflacionadas alegações sobre as diferenças de gênero que geram assimetrias socais de gênero no campo do trabalho, além do ambiente doméstico e familiar. Sobre o ambiente escolar, Hyde e Lindberg (2007) condenam o uso dos estereótipos de gênero como forma de distinguir estratégias pedagógicas, estímulos cognitivos e orientações vocacionais a partir do gênero.

Focando aspectos diferenciados em relação aos abordados por Hyde, Fine e Fausto-Sterling, Citeli (2001) discute vertentes teóricas da recente produção das ciências biológicas e das sociais que buscam afirmar ou negar a plausibilidade de teorias que invocam diferenças sexuais presumidamente localizadas no corpo (cérebro, genes e fisiologias masculina e feminina) para explicar possíveis variações das habilidades, capacidades, padrões cognitivos e sexualidade humanos. Registra ainda a repercussão de perspectivas essencialistas na agenda da mídia nacional e internacional. Suas preocupações não estão voltadas para os "deslizes" propriamente científicos do determinismo, mas com as conseqüências sociais e políticas das perspectivas essencialistas. Citeli (2001) discute vertentes que

apontam para a idéia de que o novo modelo de interpretação das diferenças de sexo não resulta apenas do desenvolvimento tecnológico e científico ocorrido desde o século XVIII, mas também das mudanças sócio-políticas ocorridas no ocidente, de modo que a moderna percepção essencialista sobre as diferenças entre os sexos é convocada para resolver também problemas de interesses ideológicos. “Assim, apesar da crença que leva alguns cientistas naturais a acreditar que suas proposições são um ‘espelho da natureza’, elas na verdade refletem, e muito, sua cultura; não são produzidas num vácuo.” (CITELI, 2001, p.135).

Citeli (2001) argumenta que apesar do avanço da ciência e das mudanças no cenário político, econômico e cultural, os pressupostos sexistas e racistas presentes em obras científicas desde o final do século XVIII se mantêm presentes numa preocupante, exagerada e dedicada busca de identificação das diferenças sexuais, que são projetadas como naturais e servem de base a metáforas poderosas, como estas: “Os homens são geneticamente mais agressivos porque são mais indispensáveis (*Newsweek*)”; “Gene pode explicar diferenças entre os sexos (*O Globo*)” (CITELI, 2001, p.137-138). Vale salientar, que é possível identificar metáforas de gênero no início do século XVII no discurso de Francis Bacon, que defendia a exclusão da mulher de qualquer possibilidade de habitar o universo científico a partir de suas idéias dicotômicas que estabelecia uma oposição entre homens e mulheres a partir da relação mente/homem e natureza/mulher (KELLER, 1991). Estas metáforas ainda se fazem presentes no universo científico atual, revelando um viés androcêntrico que tem sido identificado e questionado em estudos feministas, a exemplo de Harding (1991, 1996, 2002 e 2007), Keller (1991, 1996 e 2006), Schiebinger (2001), Jaggar (1997), entre outros. O estudo realizado por Lima e Souza (2003a), através de sua pesquisa de tese de Doutorado em Educação, retrata esta realidade analisando as implicações de gênero na formação e no exercício profissional de mulheres biólogas que atuam como pesquisadoras. Lima e Souza (2003a) afirma que as cientistas por ela entrevistadas, em sua maioria, percebem a sua identidade como uma possível ameaça à consecução de seus objetivos profissionais, uma vez que esta identidade se associa a aspectos da experiência humana que são precisamente aqueles considerados indesejáveis à prática de construção do conhecimento, como a emoção, a subjetividade, a ausência de agressividade ou competitividade e, sobretudo, a maternidade.

A ênfase exagerada na busca por explicações científicas sobre as diferenças entre os sexos só aumenta a atração natural que o tema desperta na sociedade e a conseqüente obsessão jornalística por trabalhos científicos nesta área. Ou seja, a notícia tem forte apelo social que aliada com a autoridade científica atua na manutenção da crença sobre a verdade presente em metáforas divulgadas pela mídia como as citadas. Citeli (2001) chama atenção para dois aspectos importantes sobre a divulgação de evidencias científica sobre as diferenças entre homens e mulheres: o primeiro aspecto é o exagero e a irresponsável manipulação da informação cientifica por jornalistas de modo que hipóteses e suposições se transformam em verdades; o segundo aspecto é a simplificação de evidências científicas realizada por especialistas com o objetivo de persuadir seu público e obter apoio para seus programas de pesquisa. Em ambos os casos temos um reforço das idéias essencialistas sobre as diferenças entre homens e mulheres presentes na sociedade.

A busca por estas diferenças através da ênfase na superioridade feminina em comparação com o masculino também faz parte do discurso feminista e ganhou força no início da década de 1980 com chamado “feminismo da diferença”.

> [...] as feministas começaram a desenvolver o que é, às vezes, chamado de "feminismo de diferença", que abrangia três princípios básicos. Primeiramente, o feminismo de diferença divergia do liberalismo ao enfatizar a diferença, não a uniformidade, entre homens e mulheres. (Ele diferia da tradição mais antiga e mais profundamente arraigada do determinismo biológico, ao afirmar que as mulheres eram fundamentalmente diferentes dos homens, por força da cultura, não da natureza.) O feminismo de diferença também tendia a reavaliar qualidades que nossa sociedade desvalorizava como "femininas", tais como subjetividade, cooperação, sentimento e empatia. (SCHIEBINGER, 2001, p.24)

O feminismo da diferença aponta para a visão reducionista de uma “mulher universal” que desconsidera a diversidade de classe, raça, etnia, geração e nacionalidade da população feminina, e acaba por valorizar e romantizar estereótipos que direcionam as práticas dominantes masculinas presentes na sociedade patriarcal. Apesar do feminismo da diferença do início da década de 1980 ter seu foco na força da cultura e não da “natureza”, Schiebinger (2001, p.24) aponta para a presença da valorização da “natureza feminina” nas raízes filosóficas do feminismo da diferença:

> As raízes filosóficas do feminismo de diferença remontam ao século XIX, quando defensores, como a escritora alemã Elise Oelsner, diziam que a "natureza superior das mulheres" poderia reformar a ciência, desviando o

> conhecimento da busca de poder para maior igualdade, liberdade e fraternidade para toda a espécie humana.

Tal raiz filosófica parece ser mais bem refletida em estudos realizados no final da década de 90, por sua postura determinista biológica focada na valorização da "natureza superior das mulheres". Citeli (2001) aponta para uma tendência observada desde o final do século XX: a produção de estudos deterministas biológicos que buscam enfatizar a superioridade da "natureza" feminina em comparação com a masculina como meio de legitimar as reivindicações por igualdade social. Tais estudos, voltados para a inversão das metáforas que reproduzem estereótipos de gênero, passaram a alcançar sucesso na mídia, a exemplo a matéria da capa da revista *Time,* "A verdade sobre o corpo da mulher", publicada em março de 1999, além do livro de Natalie Angier, jornalista especializada em biologia: *Woman: An Intimate Geography*, um *best sellers* de 1999.

Considerando as descrições de Citeli é possível perceber que um novo determinismo biológico se junta ao determinismo do patriarcado: o determinismo biológico feminista. Assim, o pensamento determinista de base biológica vem atravessando séculos mostrando vigorosa tenacidade.

> A palavra tenacidade, porém, admite também o sentido de constância ao longo do tempo, quase como perseverança. E nesse outro sentido não se pode deixar de perceber que os estereótipos constituídos com base em metáforas de ordem biológica têm demonstrado uma grande capacidade de se manter, apesar das inconsistências que vão acumulando perante mudanças culturais, tecnológicas e políticas. Isso acontece até mesmo com aquelas vertentes que insistem, como vimos, no recurso de exagerar diferenças para encontrar, nos corpos, argumentos que garantam a continuidade de interpretações deterministas para comportamentos humanos e para a superioridade feminina ou masculina. (CITELI, 2001, p.143-144)

Assim, a percepção essencialista sobre as diferenças de gênero ganha força, o que estreita ainda mais o espaço para a percepção interacionista dialética[45] aqui proposta. Pois, como foi visto, há um grande interesse da mídia em divulgar argumentos baseados em oposições, seja ela natureza/cultura, ou mesmo homem/mulher.

---

[45] "[...] as diferenças podem não ser determinadas pela estrutura biológica de homens e mulheres, mas pelas redes de relações biológicas e socioculturais em que a identidade de homens e mulheres é constituída, e da qual a própria estrutura biológica é parte. A conclusão a que se pode chegar, portanto, é a de que a estrutura biológica, ao colocar-se em interação com os demais componentes dessas redes de relações, adquire novas propriedades, de modo que os fenômenos comportamentais de homens e mulheres não podem ser simplesmente reduzidos a uma determinação biológica, e tampouco desvinculados de sua biologia." (EL-HANI, 1996, p.156)

Dando seqüência à discussão sobre a divulgação pela mídia das idéias deterministas vale salientar o não interesse jornalístico pela posição interacionista. Assim, considerando o debate existente em torno dos fatores envolvidos no desenvolvimento de características comportamentais e cognitivas diferenciadas entre homens e mulheres, parece haver um debate acirrado entre aqueles que acreditam que os fatores biológicos determinam tais diferenças e aqueles que acreditam que os fatores ambientais e seus componentes socioculturais são os que determinam. Porém, uma terceira posição, a interacionista, é constantemente posta fora deste debate. Reportagens científicas publicadas em revistas voltadas para o público leigo constantemente promovem este embate entre deterministas culturais e deterministas biológicos, mas sem abrir espaço para a posição interacionista. El-Hani (1996) chama atenção para este fato e apresenta uma reportagem publicada na revista *Veja* em 1995 sobre as diferenças entre homens e mulheres, cujo título, "Neurônios que Fazem a Diferença", segundo ele é uma pérola do determinismo biológico.

> Nessa reportagem, somente duas explicações alternativas, inteiramente opostas, são concebidas para a origem de tais diferenças: elas só poderiam ser decorrentes da cultura ou da biologia. [...] No entanto, torna-se cada vez mais claro que a grande maioria das características humanas, em especial aquelas de caráter comportamental, é decorrente de uma interação das estruturas biológicas e do ambiente físico e sociocultural. Esta terceira possibilidade mais plausível por não acorrentar a espécie humana a sua biologia, colocando-a à parte de sua natureza histórica e social, e tampouco concebê-la como infinitamente flexível, sem quaisquer restrições impostas por sua estrutura biológica, foi simplesmente ignorada na reportagem. (EL-HANI, 1996, p.149)

Para El-Hani (1996) dicotomias simplistas, tais como "inato" *versus* adquirido, "natureza" *versus* cultura, genético *versus* ambiental não são recursos exclusivos dos jornalistas ou do público geral, uma vez que são encontrados na literatura científica, prejudicando o entendimento dos fenômenos biológicos e, em especial, para a compreensão da "natureza humana", que não é apenas biológica, mas também histórica e socialmente contingente.

Numa abordagem mais específica em relação à divulgação de pesquisas de caráter essencialista sobre as diferenças entre homens e mulheres, Joanalira Magalhães e Paula Ribeiro (2009a, 2009b e 2007) analisam o discurso neurocientífico presente em revistas de divulgação científica. Magalhães e Ribeiro (2009a, 2009b e 2007) identificam nestes discursos a idéia de que o comportamento e as habilidades cognitivas masculinas e femininas são distintos de acordo com suas

constituições biológicas, mais especificamente, neurológica, genética e evolutiva. Assim, tais distinções entre os gêneros levam às assimetrias sociais, como afirmam Magalhães e Ribeiro (2009a, p.702): “Esses discursos científicos ancoram-se na biologia dos corpos para designar os lugares e destinos sociais dos gêneros.” Neste sentido, ao considerar o processo de alterização marcado por assimetrias de gênero, vale salientar que Arteaga e El-Hani (2011) afirmam que é necessário ter claro que a educação biológica é um dos principais processos de produção de fronteiras simbólicas entre o “si mesmo” e o “outro”, exercendo cada vez mais influência na vida social e individual.

Para Magalhães e Ribeiro (2009a) a divulgação de discursos científicos sexistas pela mídia, através de revistas de divulgação científica, se configura numa pedagogia cultural, pois envolve um conceito de educação mais amplo que o escolar, que produz valores e saberes que regulam condutas e modos de ser, fabricando identidades e representações sobre práticas hegemônicas que constituem certas relações de poder.

> Neste sentido, ao apresentar os discursos neurocientíficos a respeito das diferenças entre os gêneros, tais pedagogias culturais não somente reproduzem tais discursos, mas também produzem “verdades” sobre homens e mulheres, ensinam modos de viver as masculinidades e as feminilidades. (MAGALHÃES E RIBEIRO, 2009b, p.9)

Complementando tal idéia sobre as diferenças de gênero, Louro (2008, p. 22) afirma que: “Continuamente, as marcas da diferença são inscritas e reinscritas pelas políticas e pelos saberes legitimados, reiteradas por variadas práticas sociais e pedagogias culturais.”. Para Louro (2008), instâncias culturais como, família, escola, igreja, instituições legais e médicas, novelas, publicidade, revistas, internet, sites de relacionamento, blogs, cinema, shopping centers, música popular, pesquisas de opinião e as de consumo atuam nas aprendizagens e práticas que envolvem a construção de gênero de modo minucioso sutil e sempre inacabado. “As proposições e os contornos delineados por essas múltiplas instâncias nem sempre são coerentes ou igualmente autorizados, mas estão, inegavelmente, espalhados por toda a parte e acabam por se constituir como potentes pedagogias culturais.” (LOURO, 2008, p.18).

Num artigo que discute as relações entre gênero, sexualidade e pedagogia cultural, Sabat (2001) toma a mídia – espaço que está funcionando como produtor de conhecimentos e saberes (SABAT, 2001, p.9)– como campo de pesquisa para a

discussão sobre as representações de gênero e sexualidade na publicidade. Ruth Sabat argumenta que a publicidade vai além da sedução e indução ao consumo, ela atua como uma pedagogia cultural, "uma forma de regulação social que tem funcionado no sentido de manter tipos de espaços de segregação de gênero e de sexualidade." (SABAT, 2001, p.20). Para ela a "[...] publicidade é um dos artefatos que estão inseridos em um conjunto de instâncias culturais e como tal funciona como mecanismo de representação, ao mesmo tempo em que opera como constituidora de identidades culturais." (SABAT, 2001, p.9).

É possível conceber que a pedagogia cultural, conforme descrita por Magalhães e Ribeiro (2009b), Louro (2008) e Sabat (2001), esteja envolvida em interesses políticos e ideológicos patriarcais que podem ser fortalecidos a partir da divulgação, através da mídia, de idéias essencialistas expressas em estereótipos de gênero que inferiorizam a mulher a partir de sua biologia.

Retomando a discussão sobre os estudos de Magalhães e Ribeiro (2009a, 2009b e 2007), elas utilizaram duas edições da revista *Viver, Mente e Cérebro* (Scientific American), dos anos 2005 e 2007, além de uma edição da revista Scientific American Brasil, de 2006. Considerando que esta pesquisa se propõe a analisar as representações sociais dos/as professores/as de biologia sobre os argumentos deterministas no contexto de gênero, faz-se necessário avaliar o argumento de Magalhães e Ribeiro sobre a relevância destas revistas como ferramenta didático-pedagógica no ensino de ciências e biologia e na formação de lienciandos/as em Ciências e Biologia.

> Neste sentido, o uso de diferentes artefatos – [...] entre estes as revistas de divulgação científica – possibilitam à/ao professora/professor problematizar as diferentes representações e significados atribuídos ao corpo que circulam em nossa sociedade. Na formação inicial de licenciandos/as de Ciências e Biologia esses artefatos culturais também tem sido objeto de discussão possibilitando ampliar o entendimento de que vários são os espaços formais e não formais que possuem uma pedagogia. (MAGALHÃES E RIBEIRO, 2009a, p.696)

A partir da afirmação de Magalhães e Ribeiro é possível ponderar que publicações de revistas de divulgação científica podem ser importantes recursos didáticos no sentido de promover uma reflexão crítica sobre as implicações da perspectiva determinista biológica nas relações de gênero. Além disso, o uso de tais publicações na formação dos/as futuros/as professores/as de biologia e ciências pode contribuir para sua formação crítica sobre a força da pedagogia cultural na

construção de representações sociais. Porém, deve-se ater também ao uso indevido, sem qualquer postura crítica, destes artefatos culturais no ambiente escolar, pois a idéia de autoridade científica que revela uma verdade universal presente nestas publicações é comum entre professores/as. Neste sentido, professores/as sem uma formação crítica adequada podem levar adiante tais idéias, que chegam aos/às estudantes com dupla chancela: a da ciência "reificada" e a do professor/a "admirado/a".

Até aqui é possível verificar que a percepção essencialista sobre as diferenças de gênero vem atravessando séculos e diversos contextos econômicos e políticos, de modo que a oposição binária e o modelo reducionista prevalecem, e sob a tutela da tecnologia científica entra no contexto escolar por meio do pensamento determinista biológico. É preciso está atento ao fato de que a ciência não está apenas em concordância com a ideologia capitalista, mas também com a ideologia patriarcal que, agregando aos velhos preconceitos sobre a identidade feminina as novas versões de estereótipos de gênero, exclui as mulheres desde o contexto escolar até o científico através de estratégias que diagnosticam biologicamente sua inferioridade cognitiva.

> A ênfase especial que a ciência patriarcal põe na objetividade, racionalidade e na compreensão da natureza através do seu domínio, é conseqüência do divórcio que a divisão entre trabalho produtivo e reprodutivo impõe entre conhecimento e emoção, objetividade e subjetividade, reducionismo e sinergismo. Esse conhecimento patriarcal é, na melhor das hipóteses, parcial; críticas feministas dessa ciência dominada pelo homem [...] começam a passar da analise do reducionismo à criação de novos conhecimentos. (LEWONTIN, ROSE E KAMIN, 1984, p.177)

Assim, já que os estudos feministas têm identificado o viés androcêntrico e as metáforas de gênero no âmbito da biologia, demanda-se que as questões relacionadas às assimetrias de gênero sejam discutidas e investigadas, especialmente quando se considera que muitas das chamadas "verdades biológicas" sobre a "natureza" dos dois sexos têm sido amplamente divulgadas pelos meios de comunicação, com ênfase especial em certas características situadas no campo comportamental e cognitivo (LIMA e SOUZA, 2005).

Vale salientar, que até mesmo para uma compreensão dos aspectos fisiológicos envolvidos no comportamento humano é necessário considerar a história social e demais aspectos presentes no entorno deste organismo. (FAUTO-STERLING, 2006). Neste sentido, é importante compreender que os conhecimentos

científicos produzidos sobre as diferenças entre mulheres e homens são construídos de acordo com um contexto histórico, político, cultural e ideológico, ou seja, eles não são neutros e buscam através dos genes, hormônios e estrutura e fisiologia cerebral instituir “verdades” sobre o que é “ser homem” e o que é “ser mulher”.

2.3. Gênero, Determinismo Biológico e Educação.

As questões que envolvem a relação entre gênero, determinismo biológico e educação merecem ser abordadas por contextualizar o campo de estudo desta pesquisa. Neste sentido, questões como, a presença da mulher na educação brasileira, o sexismo na escola, o gênero e o feminismo nas propostas pedagógicas, a dimensão histórica e filosófica do feminismo no ensino de ciências, e a formação de professores/as serão aqui abordadas.

A presença da visão determinista biológica no ensino de ciências é um aspecto que tem motivado muitos estudos nas últimas décadas. Porém, o estabelecimento de uma relação entre a visão determinista biológica e as questões de gênero no contexto do ensino de ciências ainda é pouco observada em estudos científicos.

Alguns dos aspectos que mais chama atenção sobre a presença do determinismo biológico no ensino de ciências são as questões que envolvem os genes. Vale salientar, que uma interpretação conceitual equivocada pode levar a construção metáforas e idéias sobre genes que podem ser usadas para justificar argumentos sexistas através de um discurso determinista genético. Num estudo que aborda as metáforas e idéias sobre genes na divulgação científica e no contexto escolar, Goldbach e El-Hani (2008, p.179-180), afirmam que seus resultados indicam a necessidade de discussão de uma série de questões envolvendo a educação científica e a literatura cientifica sobre o ensino de ciências. Entre elas está o uso de uma visão determinista do papel dos genes que tem penetrado substancialmente na mídia e na opinião pública, com conseqüências sociais, políticas, éticas e econômicas importantes, a exemplo dos estereótipos sexistas que inferiorizam a mulher.

Magalhães e Ribeiro (2009b) chamam a atenção para os efeitos relevantes da escola na história de homens e mulheres. Para elas ao utilizar os discursos científicos que são tomados como “verdadeiro” pela sociedade, essa instituição

legitima padrões tomados como hegemônicos. A escola, mais do que (re)produzir conteúdos, participa de forma muito própria dos jogos de poder para fabricar e multiplicar as relações desiguais entre os gêneros. Ela faz um investimento contínuo para a formação de homens e mulheres, para adequação deles e delas de acordo com uma "norma" desejada (Louro, 2000a).

Santos e El-Hani (2009), a partir da análise das idéias sobre genes em livros didáticos de biologia do EM publicados no Brasil, apontam para a importância da recontextualização didática dos debates sobre genes, expressão e função gênica, importância do contexto intracelular e extracelular, entre outros, na medida em que coloca em questão a visão determinista genética que perpassa o discurso sobre genes em variados contextos sociais, a exemplo das relações de gênero. Para Freire (1996) a determinação genética, ou cultural, ou de classe são agentes imobilizadores dos seres humanos. Ele não nega os condicionantes genéticos culturais e sociais os quais o ser humano está submetido, porém diz ser necessário reconhecer que os seres humanos são *condicionados*, mas não *moldados*, pois a história leva a complexas possibilidades, e não a previsíveis determinações. Santos e El-Hani (2009) afirmam que a não delimitação dos domínios de aplicação para os diferentes conceitos e modelos de gene, podem gerar sobreposições de significados, podendo acarretar uma série de dificuldades de compreensão e favorecer visões deterministas. Para Santos e El-Hani (2009), ao reestruturar o modo como ocorre o ensino sobre os genes no EM, tornam-se necessárias práticas educativas que favoreçam aos/às estudantes uma postura crítica quanto às visões deterministas que predominam nos meios de comunicação, textos didáticos e opinião pública.

Considerando os estudos anteriormente discutidos é possível perceber a necessidade da desconstrução, no ambiente escolar, das metáforas e idéias que tomam como base a estrutura função biológica humana para justificar padrões de comportamentos ou habilidades cognitivas diferenciadas entre homens e mulheres.

2.3.1. As assimetrias de gênero e o sexismo no contexto escolar.

O sexismo no contexto escolar brasileiro poder ser historicamente analisado a partir do processo de colonização. O ensino formal brasileiro tem origem com a chegada dos jesuítas que, em 1549, fundaram as primeiras escolas destinadas, exclusivamente, à parcela masculina infantil da população livre (MORO, 2001).

Contudo, MOACYR (1936, p.10) chama atenção para um aspecto histórico marcante, ocorrido neste período:

> Naquele tempo, meados do século 16, pouco se pensava na instrução das meninas. Em todo o caso dá-se o fato extraordinário de irem ter os índios com o padre Nobrega e pedirem-lhe que assim como havia padres para lhes ensinar os filhos, também desejavam mulheres virtuosas para as filhas. E queriam escrever, e de fato escreveram, à Rainha D. Catarina que lhes enviasse. "E pareceu isto tão bem a todos, tanto ao governador como a mais da cidade e aos padres, que todos uns e outros escreveram sobre isto". A esta antecipação de quase três séculos ao costume de educar as mulheres, à semelhança dos homens, chama Afranio Peixoto[46] "intuição quase milagrosa".

Para Azevêdo et al. (1989) o comportamento dos índios, anteriormente relatado, revela diferenças culturais entre eles e os portugueses marcadas pela herança cultural e discriminadora da mulher no Velho Mundo. Esta importante passagem histórica leva ao seguinte questionamento: Caso o pedido dos indígenas fosse atendido, qual seria o percurso histórico das mulheres na ciência? Porém, o pedido dos índios brasileiros não foi atendido, e somente no início do século XIX foram criadas as primeiras escolas femininas no Brasil, por imposição da primeira lei de instrução pública – Lei de 15 de Outubro de 1827 –, que ordenava a criação de escolas de primeiras letras em todas as cidades, vilas e localidades mais populosas do Império (BRASIL, p.71 1878). Dois artigos presentes nesta lei se destacam por sua relação com as questões de gênero discutidas neste trabalho. São eles:

> [...] Art 11. Haverão escolas de meninas nas cidades e villas mais populosas, em que os Presidentes em Conselho, julgarem necessário este estabelecimento.
> Art. 12. As Mestras, além do declarado no art. 6.º[47], com exclusão das noções de geometria e limitado a instrucção de arithmética só as suas quatro operações, ensinarão também as prendas que servem à economia domestica; e serão nomeadas pelos Presidentes em Conselho, aquellas mulheres, que sendo brazileiras e de reconhecida honestidade, se mostrarem com mais conhecimento nos exames feitos na forma do Art. 7º[48] [...]. (BRASIL, p.72, 1878)

O artigo 11° da Lei de 15 de outubro de 1827 estabelece a possibilidade de estudo para meninas em escolas públicas, porém, de maneira segregatória e

[46] Júlio Afrânio Peixoto (1876-1947), médico, membro da Academia Brasileira de Letras, Professor de História da Educação no Instituto de Educação do Rio de Janeiro. Entre suas obras vale destacar: *Noções de História da Educação* (1933) e *História da literatura Brasileira* (1931).

[47] "Art. 6.° Os Professores ensinarão a ler, escrever, as quatro operações de arithmetica, pratica de quebrados, decimais, e proporções, as noções mais gerais de geometria pratica, a grammatica da língua nacional, e os princípios de moral christã e da doutrina da religião catholica e apostólica romana, proporcionados à comprehenção dos meninos; preferindo para as leituras a Constituição do Império e a História do Brazil." (BRASIL, 1878, p.72).

[48] "Art. 7.° Os que pretenderem ser providos nas cadeiras serão examinados publicamente perante os Presidentes, em Conselho; e estes proverão o que for julgado mais digno e darão parte ao governo para sua legal nomeação." (BRASIL, 1878, p.72).

estigmatizada, ou seja, escolas para meninos separadas das escolas para meninas. Além disso, o artigo 11° não estabelece garantia de estudo para todas as meninas, pois dá aos Presidentes em conselho o poder de escolha e seleção das cidades e vilas mais populosas para a criação das escolas para meninas, quando julgarem necessário. Quais seriam os critérios para tal julgamento? A lei de 15 de outubro de 1827 não responde esta questão. A ausência de critérios claros para a criação destes estabelecimentos escolares sugere a força do poder patriarcal no Brasil Império. Poder que se revela no julgamento dos Presidentes em Conselho – certamente homens brancos – sobre a criação ou não de estabelecimentos de ensino aberto para garotas.

O artigo 12° também revela alguns problemas de gênero no contexto da educação no Brasil Império. Ele trata das habilidades necessárias às professoras e do ensino nas escolas para meninas. Neste sentido, o ensino para meninas é limitado quando comparado com o ensino para meninos. Ou seja, o ensino para meninas era restrito à leitura e escrita, às quatro operações de aritmética, gramática da língua nacional, os princípios de moral cristã e da doutrina do catolicismo, além do ensino da economia doméstica, que contemplaria a costura e o bordado, entre outras habilidades femininas. O ensino para meninas se limitava, ainda, ao primeiro grau – equivalente ao atual Ensino Fundamental (EF) –, de modo que os liceus, ginásios e academias estavam reservados para os homens (MORO, 2001). Moro chama atenção para a alarmante diferença de ensino ministrado aos meninos em relação às meninas, e afirma que, “nesta época, a explicação mais apresentada para justificar as gritantes diferenças entre o ensino ministrado ao homem e à mulher era o caráter biológico.” (MORO, 2001, p.46).

Para escrever o livro *A Instrução e o Império,* Primitivo Moacyr realizou uma intensa investigação nos arquivos, nas bibliotecas, nos relatórios de governo e atas de reuniões, tornando possível uma densa análise e descrição – na integra – das longas sessões e debates em torno do projeto que deu origem a lei de 15 de outubro de 1827. Os relatos descritos por Moacyr (1936) revelam a forte presença de estereótipos de gênero no contexto educacional brasileiro da primeira metade do século XIX que se apresentam através da necessidade de escolha de professoras com padrões de comportamentos e habilidades esperadas para uma mulher, de modo que tal referência fosse passada para as alunas.

Moro (2001) argumenta que, neste período, a manutenção de um currículo diferenciado entre homens e mulheres se justificava através de argumentos deterministas biológicos que se sustentavam na possibilidade das mulheres adquirirem moléstias neurológicas ou comportamentos desviantes, pois, caso tivessem o mesmo currículo que os homens, seriam submetidas a um esforço cognitivo superior à sua capacidade biológica. Neste sentido, apesar da garantia de estudo para ambos os sexos, a estigmatização e exclusão da mulher se mantinham, através dos currículos escolares diferenciados para meninas e meninos, contribuindo para a construção das identidades de gênero imersas em processos de alterização marcados pelo sexismo.

Apesar desta estrutura curricular, parcialmente apresentada, representar a educação brasileira do século XIX, é valido estabelecer uma relação com a educação atual, sob a perspectiva dos estudos de gênero. Estudos de gênero e educação (MORO, 2001; MICHEL, 1989) tornam evidente o sexismo no ambiente escolar e identificam que as práticas de exclusão se estendem aos dias atuais, de maneira sutil, mas não menos preconceituosa. Neste sentido, Louro (2003) afirma que os currículos, regulamentos, instrumentos de avaliação e ordenamento dividem, hierarquizam, subordinam, legitimam ou desqualificam os sujeitos. Para ela a seleção dos conhecimentos revela as divisões sociais e a legitimação de alguns grupos em detrimento de outros, de modo a produzir ou reforçar as inclusões e exclusões de gênero, raça, etnia, classe. Considerando as idéias de Louro (2003), percebe-se que o preconceito e a marginalização presentes nos processos de alterização contribuem para a presença de conflitos e oposições de gênero no contexto educacional.

Vale salientar, que o debate e as propostas sobre educação diferenciada por sexo ainda se mantém presente no contexto mundial do século XXI, com possíveis influências na educação brasileira. Como podemos observar em Fine (2010a) – que evidencia sua grande preocupação com as implicações dos estudos sobre as diferenças cerebrais entre homens e mulheres nas políticas educacionais –, consultores educacionais norte-americanos vêm discutindo sobre as implicações das diferenciadas conexões cerebrais de homens e mulheres no contexto do ensino escolar, tomando como base alguns estudos de neuroimagem. Neste sentido, o discurso determinista biológico sobre as diferenças cognitivas entre homens e mulheres se faz presente na *National Association for Single Sex Public Education*

(NASSPE) dos Estados Unidos da América, através de muitos programas de escolas publicas para sexos separados, que são justificados a partir de estudos neurocientíficos sobre as diferenças cerebrais entre homens e mulheres. (FINE, 2010a). Num discurso marcado pela indignação, Fine (2010a, p.162) argumenta que a explosão do sexismo invade as portas das pré-escolas, disfarçada por "enfeites neurocientíficos" que projetam estereótipos de gênero através da promoção das *single-sex schools* (escolas para apenas um sexo).

Considerando o impacto social destes estudos neurocientíficos, vale destacar a leitura de Arteaga e El-Hani (2011), que apontam que o desenvolvimento científico tem sido utilizado, ao longo história da ciência, para alimentar processos de alterização. Os estudos deterministas biológicos discutidos anteriormente, e seus argumentos sexistas para estabelecer oposições entre homens e mulheres são exemplos, ao se tratar dos preconceitos de gênero. Para Arteaga e El-Hani (2011) a educação, através da contextualização dos aspectos históricos, políticos e sociais que marcaram o desenvolvimento das ciências, pode atuar na conscientização dos/as alunos/as sobre o processo de alterização.

Ao considerar o sexismo histórico identificado no contexto escolar, Moro (2001) busca estabelecer uma relação entre o ensino de ciências e a diminuída participação das mulheres na ciência. Assim, ela aponta para a necessidade da intensificação de ações voltadas para despertar o interesse das alunas por outros cursos, além dos tradicionalmente ocupados por um elevado número de mulheres. Sobre a marginalização científica das mulheres, discutida por Moro (2001), cabe trazer para a discussão, uma das idéias de Arteaga e El-Hani (2011). Para eles, a tomada de um distanciamento histórico para analisar as práticas científicas de auterização facilita aos/às estudantes a compreensão de que a marginalização cientifica sempre ocorre dentro de complexas redes sociais com pressupostos culturalmente mediados.

O pensamento determinista biológico apresenta a idéia de que as funções cognitivas diferenciadas entre homens e mulheres são determinadas por estruturas cerebrais sexualmente diferenciadas. Para Moro (2001) e Whitelaw (2000), tal pensamento tem contribuído para que homens e mulheres recebam estímulos, atenção e tratamento diferenciados durante o ensino de ciências, com o objetivo de catalisar o desenvolvimento de funções cognitivas "inatas", supostamente distintas entre os sexos. A partir da observação de aulas de ciências, em turmas de oitava

série do EF, Moro (2001) identificou o uso de expressões que evidenciam a visão estereotipada sobre o comportamento masculino e feminino, e, principalmente, o tratamento diferenciado de acordo com o sexo da/o aluna/o. Tais aspectos revelam o sexismo no ambiente escolar, e são expressos em relatos obtidos por Moro (2001, p.70-71), entre eles; “Seu Marcos, quero o livro encapado sem falta na próxima aula; você não tem mãe ou namorada? Aquela baixinha da 6ª séria não é sua irmã? Então peça para ela encapar.”; “Kely, sente direito, ou você acha que o André vai querer uma mulher torta?”; “Nem parece que você é dona-de-casa, não se toca dessas coisas”. Estes representações sociais estão marcadas por estereótipos de “passividade” e “obediência” (MORO, 2001, p.97) que inferioriza a mulher, restringindo-a ao ambiente doméstico, apesar de não mais existir a disciplina “economia doméstica”, conforme observado em alguns decretos e leis anteriormente discutidos. Tais aspectos contribuem para a construção de processos de alterização marcados pelo sexismo.

Andrée Michel (1989), diretora de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa Científica, em Paris, faz uma minuciosa análise de diversos estudos elaborados, a pedido da UNESCO, em diferentes regiões do mundo. Trata-se de uma série de estudos nacionais realizados em sete países – China, França, Kuait, Noruega, Peru, Ucrânia e Zâmbia. O trabalho de pesquisa Michel é complementado por três guias regionais, preparados pelo mundo árabe, pela Ásia e região do pacífico, e pela América do Norte e Europa Ocidental, graças a especialistas dessas regiões. Os estudos solicitados pela UNESCO têm como objetivo, verificar o nível de preconceitos sexistas nos manuais escolares e livros para crianças.

Sobre os estereótipos sexistas masculinos e femininos, Michel (1989) concorda com muitas feministas, ao considerar que através das representações sociais percebe-se uma tendência de oposição binária que desvaloriza as mulheres e meninas e supervaloriza os homens e meninos. Louro (2003) contextualiza o problema e afirma que, currículos, normas, procedimentos de ensino, teorias, linguagem, materiais didáticos, e processos de avaliação, são aspectos relevantes para a discussão sobre as assimetrias de gênero no contexto escolar. Todas essas dimensões precisam, pois, ser colocadas em questão. Enfatizando a complexidade envolvida nos estereótipos sexistas em ambiente escolar Louro (2003, p.64-65) afirma:

> Temos de estar atentas/os, sobretudo, para nossa linguagem, procurando perceber o sexismo, o racismo e o etnocentrismo que ela freqüentemente carrega e institui. Os questionamentos em torno desses campos, no entanto, precisam ir além das perguntas ingênuas e dicotomizadas. Dispostas/os a implodir a idéia de um binarismo rígido nas relações de gênero, teremos de ser capazes de um olhar mais aberto, de uma problematização mais ampla (e também mais complexa), uma problematização que terá de lidar, necessariamente, com as múltiplas e complicadas combinações de gênero, sexualidade, classe, raça, etnia. Se essas dimensões estão presentes em todos os arranjos escolares, se estamos nós próprias/os envolvidas/os nesses arranjos, não há como negar que essa é uma tarefa difícil. Trata-se de pôr em questão relações de poder que compartilhamos, relações nas quais estamos enredadas/os e que, portanto, também nos dizem respeito.

Em seu estudo, Michel (1989) identifica a presença do sexismo na escola em todas as pesquisas analisadas, tanto nos manuais e livros para crianças como no comportamento e representações sociais das diferentes categorias dos/as profissionais de educação. Para Louro (2000a) não se deve atribuir total poder ou responsabilidade à escola para explicar, muito menos determinar, as identidades sociais de gênero. Porém, suas imposições e proibições constituem parte significativa das histórias pessoais de homens e mulheres. No mesmo sentido, Whitelaw (2000, p.36) afirma que, apesar das escolas não serem totalmente responsáveis pelo processo educativo das crianças, elas realmente fazem a diferença, quando se trata da perpetuação dos estereótipos de gênero e da definição de comportamentos diferenciados de acordo com padrões de gênero, socialmente esperados. Para Michel (1989), a escola reflete os preconceitos da sociedade e, enquanto instituição social, pouco tem feito para modificar este cenário, o que reforça o sexismo em relação às meninas e mulheres, sexismo este já inculcado nas crianças, antes mesmo de seu ingresso nas instituições escolares. Em relação ao ensino de ciências e tecnologia, Michel (1989) esclarece que, em muitos países, educadores/as desviam as meninas desses campos de estudo, privilegiando os meninos, que são encorajados em sua autonomia e poder de iniciativa, socialmente entendidas como necessárias ao estudo das ciências. Lima e Souza (2008) aponta para a forte presença de metáforas e analogias de gênero no ensino de ciências. Para ela, estas metáforas e analogias muitas vezes refletem preconceitos e estereótipos de gênero, que marcam o sexismo no contexto escolar.

Os argumentos de Michel (1989), Louro (2003), Moro (2001) e Whitelaw (2000) sustentam a presença do sexismo no contexto escolar, aspecto que pode ser interpretado como processos de alterização que – adaptando as idéias de Grove e

Zwi (2006) ao contexto de gênero – significam e identificam o “masculino”, o “si mesmo”, a partir do distanciamento e estigmatização no qual é compreendido o “feminino”, “o outro”, que é marginalizado. Arteaga e El-Hani (2011) e Yang (2010) sugerem que os/as professores/as devem estar sensíveis aos processos de alterização no contexto escolar. Para Arteaga e El-Hani (2011, p.18) os casos atuais de processos de alterização relacionados com a ciência – como os observados, na perspectiva deste trabalho, em estudos deterministas biológicos que inferiorizam aspectos comportamentais e cognitivos observados em mulheres – podem ser utilizados como uma plataforma para pensar criticamente sobre a ciência, tecnologia e sociedade, considerando suas relações com o poder e sua potencialidade para ser usado como instrumento para legitimar a exclusão, a marginalização e a falta de poder de alguns grupos humanos. No contexto que envolve o sexismo e o racismo, Yang (2010, p.151) aponta para a necessidade de que os/as professores/as reconheçam que alguns/mas estudantes são estigmatizados em sala de aula, além disso, ela chama atenção para a importância dos reajustes de suas práticas educativas, de modo a levar as/os estudantes a examinar o papel que a sexualidade desempenha nos processos de alterização em sala de aula, e como tais processos estão inseridos no contexto sócio-cultural.

Considerando as conclusões dos/as autores/as envolvidos nos estudos analisados por Michel (1989), há uma concordância geral sobre a necessidade de uma ação firme, a fim de alcançar a eliminação dos estereótipos sexistas na escola, pois a presença de ações sexistas no ambiente escolar exerce influência negativa sobre as crianças, criando condições de desigualdade para o desenvolvimento no ambiente familiar, social e profissional. Os estudos de Michel (1989) revelam que a formação escolar anti-sexista contribui para o combate do sexismo entre as crianças. No mesmo sentido, ao considerar que os comportamentos e as representações sociais sexistas não são imutáveis, Whitelaw (2000, p.36) aponta que “as escolas e seus professores estão em posição de efetuarem mudanças nesta área.”. Para isso, ela sugere uma formação continuada adequada ao corpo docente, possibilitando que a abordagem das questões de gênero seja inserida no currículo escolar, propiciando aos alunos e alunas oportunidades de discutir suas próprias visões e preconceitos num ambiente controlado, informativo e estruturado.

2.3.2. Questões de gênero e educação.

> A educação é, certamente, uma das principais agências da sociedade com que interagimos individual e coletivamente. Nosso gênero afeta nossa relação e experiência de seus sistemas e práticas. Isto ocorre porque o sistema educacional de qualquer sociedade reflete, pelo menos em parte, os valores, ideais e códigos de conduta daquela sociedade – incluindo os papéis que se espera que os indivíduos desempenhem. A relação do indivíduo com a educação é, por conseguinte, claramente uma relação *gendrada*, isto é, afetada pelo gênero. (WHITELAW, 2000, p.33-34)

Ao considerar as complexas relações de gênero e educação "o que fica evidente, sem dúvida, é que a escola é *atravessada pelos gêneros;* é impossível pensar sobre a instituição sem que se lance mão das reflexões sobre as construções sociais e culturais de masculino e feminino." (LOURO, 2003, p.89). Vale salientar, que nesta complexa relação de gênero e educação, é necessário considerar a posição do/a professor/a, e o caminho trilhado no seu processo de educação. Esse caminho é afetado por interações que, por sua vez, são afetadas por redes complexas de relações que envolvem o contexto cultural e social gendrado, além de componentes biológicos e psicológicos.

Os estudos feministas sobre a formação e reprodução de desigualdades sociais, que tomam os processos escolares como objeto de estudo, são muitas vezes movidos por um ímpeto político de transformação, porém, em geral, estão apoiados em distintas matrizes conceituais devido a pluralidade epistemológica do feminismo (Harding, 1996). A educação é uma forma de intervenção no mundo que pode reproduzir ou desmascarar a ideologia dominante, porém nunca foi, é, ou será neutra ou indiferente, pois a educação é uma forma de intervenção no mundo (FREIRE, 1996, p.38). Deste modo, são elaborados diferentes repertórios de denúncias e estratégias de intervenção nas políticas educativas. Algumas propostas feministas não influenciaram apenas práticas educativas, mas, mais do que isso, acabaram por se constituir em propostas pedagógicas específicas (LOURO, 2000b). De uma maneira geral, tais propostas são denominadas "pedagogias feministas".

> Pensada como um novo modelo pedagógico construído para subverter a posição desigual e subordinada das mulheres no espaço escolar, a pedagogia feminista vai propor um conjunto de estratégias, procedimentos e disposições que devem romper com as relações hierárquicas presentes nas salas de aula tradicionais. A voz do/a professor/a, fonte da autoridade e transmissora única do conhecimento legítimo, é substituída por múltiplas vozes, ou melhor, é substituída pelo diálogo, no qual todos/as são igualmente falantes e ouvintes, todos/as são capazes de expressar (distintos) saberes. (LOURO, 2003, p.113)

Para Louro (2003; 2000b) a pedagogia feminista está voltada para o "fortalecimento das mulheres", e expressa a expectativa de que a competição ceda lugar à cooperação levando a uma produção de conhecimento coletiva, colaborativa, apoiada na experiência de todos/as. Louro (2003) e Yang (2010) apontam que as idéias de Paulo Freire contribuíram para a constituição da pedagogia feminista, pois é referência destacada nas propostas pedagógicas feministas. Lima e Souza (2003a) destaca pontos de consonância entre as idéias de Freire e o pensamento feminista, principalmente no que diz respeito às relações de dominação.

Para uma melhor compreensão da relação entre as idéias de Freire e a pedagogia feminista, é válido apresentar algumas de suas concepções sobre educação. No livro *Pedagogia da autonomia*, Freire (1996, p.38) aponta que a opção pedagógica deve condizer com sua prática educativa, pois se a opção é democrática, progressista, não há espaço para uma prática reacionária, autoritária e elitista. Assim, quanto mais solidariedade entre o educador/a e o/a educando/a, tanto mais possibilidades de aprendizagem democrática se abrem na escola. No livro *Pedagogia do oprimido*, Freire (1987, p.38) estabelece uma crítica à educação como prática de dominação e à manutenção da ingenuidade dos/as educandos/as, e propõe uma educação voltada para a dinâmica da saída da acomodação e o questionamento da opressão. Dois conceitos importantes emergem desta obra de Paulo Freire (1987). O primeiro é o da "educação bancária":

- caracterizada pelo ato de depositar, de transferir, de transmitir valores e conhecimentos do professor/a para o/a aluno/a;

- que aprisiona o indivíduo ao ocultar explicações sobre os fenômenos da existência humana no mundo e mistificar a realidade;

- que assume uma posição assistencial;

- que assume posições "imobilistas" e "fixistas";

- que serve à dominação ao inibir a criatividade;

- que assume uma percepção fatalista e terminam por desconhecer os homens e as mulheres como seres históricos;

- que enfatiza a "permanência" e o caráter reacionário;

- que domestica a intencionalidade da consciência e mantém a opressão.

O segundo conceito importante trazido por Freire (1987) é o da "educação problematizadora":

- caracterizada por tomar o diálogo como fator indispensável na relação entre o/a professor/a e o estudante – o desvelador da realidade;

- que liberta o indivíduo ao aproximá-lo das explicações sobre os fenômenos da existência humana e se empenha na desmistificação da realidade;

- que assume uma posição dialética de interação;

- que está voltado para a dimensão da ação e da reflexão sobre a realidade;

- que serve á libertação e se funda na criatividade;

- que reconhece a capacidade humana de visualizar sua situação como um problema que pode ser modificado por assumir os homens e as mulheres como seres históricos em constante processo de transformação;

- que possui caráter revolucionário;

- que entende a capacidade do submetido à dominação de lutar por sua emancipação.

É importante atentar para a relação de oposição estabelecida por Freire (1987) ao contrapor os conceitos de "educação bancária" e "educação problematizadora". Apesar da possível identificação de pontos de consonância com o pensamento feminista perspectivista – os pontos de consonância serão discutidos adiante –, tais oposições vão de encontro às propostas deste trabalho. Numa direção semelhante, Yang (2010) aponta que, embora concorde com as propostas de Freire dentro de contextos mais amplos do imperialismo e do neoliberalismo, a oposição entre os aspectos educacionais "tradicionais" e "progressistas", e entre opressores e oprimidos, pode ser problemática.

Sobre a pedagogia feminista, Louro (2003; 2000b) e Yang (2010) argumentam que suas formulações pedagógicas deveriam ser questionadas, tanto pelas suas pretensões emancipatórias, como pela compreensão unidirecional às mulheres. Para Yang (2010), tais entendimentos contribuem para a sobrevalorização do gênero e exclui o modo como as desigualdades sociais moldam as experiências das mulheres no mundo. É importante destacar que muitas/os feministas reconhecem a importância da articulação de gênero com outras categorias como raça, etnia e classe social, configurando-se os estudos de interseccionalidades. Assumindo uma perspectiva inclusivista, Louro (2003) aponta algumas críticas à pedagogia feminista, com foco na aparente negação do poder que estaria

subjacente a tal pedagogia. Deste modo, um dos pontos centrais da crítica de Louro (2003) se volta, precisamente, à questão da autoridade da professora ou professor.

> A professora feminista, como qualquer outra professora ou professor, representa ou "corporifica" conhecimento e é autorizada a ensiná-lo (detém a autoridade para ensiná-lo). Negar essa atribuição institucional talvez não se constitua na melhor das estratégias críticas; na verdade, tal atitude pode levar a uma despolitização da sala de aula e da atuação docente. A sala de aula feminista não pode ter conseguido banir as relações de poder, simplesmente porque não há espaços sociais livres do exercício do poder. (LOURO, 2003, p.115)

Vale salientar, que a rejeição da autoridade, identificada por Louro (2003), na pedagogia feminista – que toma como base a proposta freireana de uma "educação libertadora" – não é condizente com a concepção de autoridade defendida por Freire (1987; 1996). Neste sentido, é válido salientar que nos livros, *Pedagogia do oprimido* (1987) e *Pedagogia da autonomia* (1996), Freire esclarece sua rejeição ao autoritarismo e não à autoridade. Para Freire (1987, p.104) a liberdade é constituída em autoridade, deste modo "não há autoridade sem liberdade e esta sem aquela, não há autoritarismo sem negação das liberdades e licenciosidade sem negação da autoridade". Em seu argumento em prol da ação dialógica e sua relação com a autoridade, Freire vai além e diz:

> Na teoria da ação dialógica, portanto, a organização, implicando em autoridade, não pode ser autoritária; implicando em liberdade, não pode ser licenciosa.
> Pelo contrário, é o momento altamente pedagógico, em que a liderança e o povo fazem juntos o aprendizado da autoridade e da liberdade verdadeiras que ambos, como um só corpo, buscam instaurar, com a transformação da realidade que os mediatiza. (FREIRE, 1987, p.104)

Louro (2003) é enfática em seu argumento sobre a importância da autoridade do/a professor/a na sala de aula, durante o processo de ensino. Neste caso, o discurso de Freire (1996) argumenta em favor da autoridade, buscando estabelecer uma relação direta com a liberdade. "Ensinar exige liberdade e autoridade" (FREIRE, 1996, p.40). Freire argumenta ainda, que a prática educativa do/a professor/a deve estar envolvida por um processo constante de reflexão e avaliação, de modo que suas ações não devem ser soltas ou livres de objetivos.

> É o meu bom senso que me adverte de que exercer a minha autoridade de professor na classe, tomando decisões, orientando atividades, estabelecendo tarefas, cobrando a produção individual e coletiva do grupo não é sinal de autoritarismo de minha parte. É minha autoridade cumprindo seu dever. (FREIRE, 1996, p.25)

Ainda sobre as propostas pedagógicas de Freire e da pedagogia feminista, Louro (2003, p.16) questiona a idéia de "dar poder" às estudantes ou às mulheres. Para ela há uma incoerência ao conceber que uma professora[49], que não tem ou não exerce poder, é capaz de "dar poder" ou "fortalecer" as estudantes. Tomando como referência o feminismo perspectivista proposto por Sandra Harding é possível discutir sobre o questionamento de Louro (2003), e afirmar que uma professora é capaz de "fortalecer" as alunas, pois, de acordo com Harding (1996), a superioridade do conhecimento do oprimido lhe permite uma visão mais verdadeira e menos distorcida da realidade. Vale salientar, que o compromisso com o enfraquecimento das relações opressivas de poder é um dos pontos de concordância entre as perspectivas feministas, e não deve estar de fora das discussões no campo da educação.

Influenciado pelos trabalhos de Paulo Freire, McLaren (1997, p.201) estabelece uma discussão sobre a pedagogia crítica, e aponta que o/a educador/a crítico/a deve procurar um tipo de conhecimento que favoreça aos/às estudantes o reconhecimento da "função social de determinadas formas de conhecimento". Baseado na teoria educacional dialética, ele propõe oferecer aos/às estudantes um modelo que os/as permita examinar as fundações políticas e econômicas subjacentes à sociedade. McLaren (1997, p. 203) sugere que: "O conhecimento emancipatório nos ajuda a entender como os relacionamentos sociais são distorcidos e manipulados por relações de poder e privilégio". Tal distorção e manipulação das relações sociais através das relações de poder e privilégios é considerada por muitas/os feministas como a marca de uma sociedade patriarcal. Deste modo, considerando o pensamento de Harding (1996), a distorção e a manipulação das relações sociais, descrita por McLaren, reflete o conhecimento do dominante, parcial e perverso, que distorce o conhecimento da realidade. Para Harding (1996) a perspectiva do indivíduo oprimido pode ajudar a criar representações sociais mais objetivas, e menos manipuláveis, do mundo. Assim, ao considerar que a visão essencialista, marcada em estudos científicos deterministas, reforça antigos estereótipos de gênero, é possível ponderar que o reconhecimento da função social das distintas formas de conhecimento pode contribuir para a conscientização do processo de opressão sofrido e, estimular a mobilização no

[49] Ou seja, uma mulher, deste modo, um membro do grupo dos explorados e oprimidos. (HARDING, 2002).

sentido da libertação e emancipação da mulher, tendo assim, grande importância no processo educativo ao favorecer condições de igualdade social entre homens e mulheres.

Ao tomar como referência as teorias pós-estruturalistas; que apontam limitações ou incompletudes nas formas de organização e de compreensão do social abraçadas pela esquerda[50], e que questionam a concepção de um poder central e unificado regendo o todo social; Guacira Louro (2003) assume uma direção diferente da proposta por Freire, e admite que as relações sociais são sempre relações de poder, de modo que não é possível compreender as práticas educativas como isentas desses processos. Deste modo, ela assume uma postura de oposição às práticas sexistas, mas argumenta que "a construção de uma prática educativa não-sexista necessariamente terá de se fazer *a partir de dentro* desses jogos de poder." (LOURO, 2003, p.119, grifo da autora).

Nesta discussão, vale ainda salientar a relevância do enfoque CTS[51] (Ciência Tecnologia e Sociedade) para o contexto do EM, descrito por Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007). Considerando seus pressupostos, os

> [...] Professores e alunos passam a descobrir, a pesquisar juntos, a construir e/ou produzir o conhecimento científico, que deixa de ser considerado algo sagrado e inviolável. Ao contrário, está sujeito a críticas e a reformulações, como mostra a própria história de sua produção. Dessa forma, aluno e professor reconstroem a estrutura do conhecimento juntos. Em nível de prática pedagógica, isso significa romper com a concepção tradicional que predomina na escola e promover uma nova forma de entender a produção do saber. É desmitificar o espírito da neutralidade da ciência e da tecnologia e encarar a responsabilidade política das mesmas. Isso supera a mera repetição do ensino das leis que regem o fenômeno e possibilita refletir sobre o uso político e social que se faz desse saber. Os alunos recebem subsídios para questionar, desenvolver a imaginação e a fantasia, abandonando o estado de subserviência diante do professor e do conhecimento apresentado em sala de aula. (PINHEIRO, SILVEIRA e BAZZO, 2007, p.77)

De acordo com Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), o enfoque CTS aborda a ciência e tecnologia, tendo em vista suas relações, conseqüências e respostas sociais, enfatizando a necessidade de avaliações críticas e análises reflexivas sobre a relação da ciência e tecnologia com a sociedade. Ao considerar os pressupostos

[50] Posição política assumida por Paulo Freire, vivenciada tanto intelectualmente, como através de sua atuante presente em movimentos e ações políticas.

[51] O enfoque CTS tem se ampliando em toda sociedade, e vêm recebendo cada vez mais adeptos na área educacional. Esse movimento tem se manifestado desde 1970, tendo sido base para construir currículos em vários países, em especial os de ciências, dando prioridade a uma alfabetização em ciência e tecnologia interligada ao contexto social. Originou-se a partir de correntes de investigação em filosofia e sociologia da ciência. (PINHEIRO, SILVEIRA e BAZZO, 2007).

do enfoque CTS é possível identificar alguns pontos de consonância com o pensamento feminista, mais especificamente com as propostas de Harding (2007, 1996), ao questionar o espírito da neutralidade da ciência e da tecnologia, compreendendo-a como uma atividade social. Para Harding (2007, p.164), estudos baseados na maximização da neutralidade só alcançam uma forma *fraca* de objetividade, de modo que, suposições sexistas e androcêntricas são capazes de moldar os resultados de pesquisas em C&T, especialmente na biologia e nas ciências sociais. Favorecer aos/às alunos/as um processo de reflexão sobre a responsabilidade política das conseqüências de resultados de trabalhos científicos baseados em suposições sexistas, além do uso social destes resultados, condiz com o pensamento feminista e está em acordo com os pressupostos do enfoque CTS. Um ponto de consonância entre a o feminismo perspectivista e o enfoque CTS é o posicionamento do sujeito no mesmo plano crítico do objeto de conhecimento, o que evita o estado de subserviência do/a aluno/a perante o conhecimento.

Ao buscar estabelecer uma discussão envolvendo as idéias de Paulo Freire, o feminismo perspectivista de Sandra Harding, os argumentos pós-estruturalistas de Guacira Louro, e o enfoque CTS, não há qualquer pretensão de negação ou apropriação de tais percepções. Não cabe aqui propor uma estratégia de ação educativa com base nas idéias e Paulo Freire e na perspectiva feminista de Harding, nem descaracterizar a, tão importante, proposta de Louro contra o sexismo no contexto escolar, mas sim possibilitar algumas reflexões sobre as questões de gênero no campo da educação.

Neste sentido, essas reflexões são válidas, também, ao se tratar das questões de gênero num campo educacional mais específico, o ensino de ciências. Os estudos sobre o ensino de ciências, numa perspectiva dialética envolvendo a história e a filosofia da ciência, vêm crescendo de forma significativa durante as últimas décadas. Em suas propostas está presente a idéia de que os/as educadores/as não podem abster-se da análise crítica da atividade científica, dos seus métodos, dos aspectos ideológicos e institucionais que lhes estão associados. Deste modo, considerando o foco deste trabalho no contexto do ensino de biologia, é válida a proposta do diálogo com a história e a filosofia da ciência no EM, chamando atenção para os aspectos ideológicos relativos às questões de gênero. Tal proposta toma como base as idéias de Michael Matthews, importante referência no campo dos estudos sobre Ensino, Filosofia e História das Ciências, que destaca

o feminismo como um dos temas que tem estado no centro do debate sobre o ensino de ciências (MATTHEWS, 1994).

Matthews (1994) defende que a presença da história e filosofia da ciência no ensino de ciências – contemplando a relação entre a pesquisa científica e a sociedade –, proporciona, entre outros aspectos, uma melhor compreensão das questões de gênero na ciência. Pois, para ele, é possível que o patriarcado através da ideologia machista tenha afetado a ciência, inclusive a sua epistemologia. Assim, a história e a filosofia da ciência podem contribuir para um melhor entendimento de algumas questões epistemológicas que envolvem o feminismo e o ensino de ciências. Vale salientar, que o feminismo tem suscitado grandes desafios, tanto aos pressupostos sobre o ensino da ciência como aos da filosofia da ciência, entre os quais, existe uma reivindicação filosófica em estudos, como os de Sandra Harding e Evelyn Fox Keller, que exigem uma reflexão sobre o viés masculino na epistemologia ocidental (MATTHEWS, 1994, p.267). Ao tomar as idéias de Sandra Harding como referência, Matthews (1994, p.267) afirma que, "Esta é uma demanda epistemológica e deve ser defendida de forma coerente. Requer atenção à história e filosofia da ciência."

Considerando a formação dos/as professores/as, o conhecimento sobre a história e a filosofia das ciências, pode contribuir no sentido de desmitificar algumas representações sociais sobre a ciência e o/a cientista. Neste sentido, conhecer o modo como a ciência pode reforçar preconceitos de gênero é fundamental para que estratégias sejam criadas no sentido de desmitificar a chamada "verdade científica" e o poder do cientista, no contexto escolar. Considerando a leitura de Lima e Souza (2003b) sobre a sistematização rígida e hierárquica da Ciência como instituição, a imagem do cientista pode está associada ao poder, devido seu acesso a idéias e processos de aprendizagem inalcançáveis para pessoas ditas comuns. Deste modo, a valorização de um universo científico fechado contribui para a presença, no contexto escolar, de uma percepção que apresenta o cientista como "[...] um ser isolado, um gênio que seleciona os problemas a estudar, formula hipóteses, inventa métodos para comprovar as suas hipóteses, faz observações e interpreta os resultados das observações" (HARDING, 1996, p.214). Considerando tais idéias é válido refletir sobre o relato de Paulo freire:

> [...] é fundamental que, na prática da formação docente, o aprendiz de educador assuma que o indispensável pensar certo não é presente dos deuses nem se acha nos guias de professores que iluminados intelectuais

> escrevem desde o centro do poder, mas pelo contrário, o pensar certo que supera o ingênuo tem que ser produzido pelo próprio aprendiz em comunhão com o professor formador. (FREIRE, 1996, p.18)

Os resultados das pesquisas de Michel (1989) apontam que ações a serem desenvolvidas junto ao corpo docente constituem, na maioria dos países[52], uma das chaves para sucesso na erradicação do sexismo na escola. Michel (1989) não propõe uma ação específica, mas adverte para a necessária "prudência" neste processo, pois os/as professores/as são atores sociais que, assim como outros indivíduos, também foram submetidos a condicionamentos, que desde a infância, por força dos valores adquiridos, apontam para a divisão tradicional de tarefas familiares e profissionais, em função de estereótipos sexistas.

Ao considerar a "prudência" proposta por Michel (1989), é valido chamar atenção para os argumentos e resultados descritos por Porto (2008), em sua tese de doutorado que discute a abordagem do tema "comportamento" no ensino de biologia. Em seu trabalho, através da utilização da estratégia metodológica quantitativa, Porto (2008) avalia alternativas ao ensino formal do comportamento humano, pois, para ele há um aparente descaso com a Biologia Evolutiva do comportamento humano no contexto educacional que envolve o ensino de biologia. Porto (2008) compartilha com a idéia de que a discriminação social, quando existir[53], deve ser combatida, mas não se deve esquecer que as diferenças de interesses e potencialidades herdadas podem moldar o tecido social sem que isso signifique, necessariamente, a opressão de um sexo ou de uma classe sobre a outra. A "prudência" proposta por Michel (1989) torna-se evidente, ao avaliar a aplicação do tema comportamento humano no ensino das transposições didáticas realizada por Porto (2009), em sua pesquisa. Neste sentido, Porto (2009, p.105), ao analisar seus resultados revela

> [...] que alguns poucos alunos passaram a assumir, após as experiências didáticas, uma posição nativista da natureza. Este fenômeno indica que a inserção no ensino de Biologia das bases evolutivas do comportamento humano deve ser acompanhada de discussões éticas, de forma a evitar a construção deste tipo de nativismo, cujas mentes podem ser facilmente

[52] Michel se refere aos países que tiveram seus estudos sobre o sexismo na escola por ela analisado. (China, França, Kuait, Noruega, Peru, Ucrânia e Zâmbia, além dos três guias regionais, preparados pelo mundo árabe, pela Ásia e região do pacífico, pela América do Norte e Europa Ocidental.).

[53] Sobre o uso do termo "quando existir", faz-se necessária uma reflexão. Pois, a discriminação social não deve ser reduzida à identificação de ações e atitudes isoladas presentes na escola. Tal discriminação reflete as relações de poder que impõe a subjugação ao oprimido, através de ações sexistas, racistas, homofóbicas, entre outras. Ela se apresenta nas complexas relações sociais, reveladas em representações sociais amplamente presentes no contexto escolar, como no caso do sexismo identificado em todos os estudos analisados por Michel (1989).

> cooptadas para participar de movimentos eticamente condenáveis ainda presentes na sociedade contemporânea.

Ao considerar tal viés, identificado em sua pesquisa, Porto (2009) sugere que a capacidade dos/as alunos/as articularem aspectos evolutivos e adquiridos sobre o comportamento humano ainda precisam ser mais bem avaliada por meio de abordagens qualitativas. Este dado aponta para a presença de idéias inatistas, nas representações sociais de alunos/as do EM, que só foram identificadas após o uso de estratégias que possibilitaram a expressão de suas representações sociais a partir das discussões em sala de aula, que envolveram as bases evolutivas do comportamento humano. A "prudência" sugerida por Michel (1989) se faz necessária numa ação educativa como a realizada durante a pesquisa de Porto (2009), pois, os percursos históricos destes estudantes podem ter contribuído para a construção representações sociais racistas, sexistas, homofóbicas, entre outras, que podem ser justificadas e reforçadas por argumentos científicos sobre a base evolutiva e genética do comportamento humano, quando discutidos em sala de aula sem a devida reflexão crítica de ordem social, política e cultural, além da presença do enfoque histórico e filosófico da ciência.

Numa perspectiva mais ampla, Matthews (1994) afirma que a partir da história, filosofia e sociologia da ciência; é possível humanizar as ciências e torná-las mais acessíveis aos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos; é possível fazer aulas mais estimulantes e reflexivas, incrementando assim as capacidades do pensamento critico; e, finalmente, é possível melhorar a formação do professorado contribuindo para o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, isto é, um melhor conhecimento da estrutura da ciência e seu lugar no contexto intelectual e político (MATTHEWS, 1994, p.256). Ou seja, é possível estar consciente das potencialidades, limitações e conseqüências do conhecimento científico.

No que diz respeito ao determinismo biológico e a educação, El-Hani (1995) também enfatiza a crítica em relação aos prejuízos na formação de pesquisadores/as sugerindo a necessidade da inclusão da história e filosofia da ciência durante o curso de graduação em ciências exatas e naturais. Na perspectiva de gênero, Schiebinger (2001) sugere a inclusão de disciplinas de história do gênero na ciência para estudantes de graduação em ciência com objetivo de integrar uma compreensão crítica do gênero na ciência. Neste contexto, é possível considerar que

os cursos de licenciaturas também devem ser contemplados com uma reforma curricular em ensino superior, com a inclusão do estudo da história e filosofia das ciências, além dos estudos de gênero, visto que os/as professores/as licenciados/as para ensinar ciências exatas e naturais podem repassar aos estudantes do ensino básico conceitos errôneos ligados ao determinismo biológico e ao sexismo por não ter uma formação adequada. Assim, os fundamentos epistemológicos que se voltam para um processo reflexivo sobre a ciência devem fazer parte da formação de professores/as.

Neste sentido, vele refletir sobre o ensino baseado em idéias essencialistas justificadas por uma ciência mitificada, que pode gerar nos/as alunos/as uma certeza – baseada na suposta "verdade científica" – de que as diferenças cognitivas e comportamentais entre homens e mulheres são determinadas pelo gene, ou pela estrutura neurofisiológica, explicando a inferioridade feminina e justificando a dominação masculina. Estas idéias têm grande peso entre os/as alunos/as quando são chanceladas pela ciência e seus professores/as, além do grande impacto social ao desmotivar alunas ao estudo de áreas exatas como matemática e física, limitando o estimulo das mesmas apenas a uma formação voltada para áreas humanas ou ao cuidado do lar, enquanto aos homens é atribuído o papel de provedor com estímulo à C&T, por acreditar que as mulheres estão limitada por uma condição genética e neurológica, como propõe estudos deterministas biológicos, já discutidos anteriormente.

Considerando esta temática, vale destacar dois estudos recentes, realizados em Salvador-BA com professores de ciências do EF (CRUZ, 2008), e professores de biologia do EM (PINHO, 2009). Os resultados obtidos em ambos os trabalhos identificam, nas representações dos professores, estereótipos de gênero que apontam para o homem como o "provedor", inserido no universo público, e a mulher como a "cuidadora", inserida no universo privado e doméstico. No próximo capítulo serão analisados e discutidos os dados obtidos nestas pesquisas. É importante salientar que os estudos de Cruz (2008) e Pinho (2009) corroboram alguns dos resultados obtidos nesta pesquisa, pois a presença do estereótipo do homem "provedor" e da mulher "cuidadora" foi bastante relevante e significativo neste estudo, conforme pode ser observado ao longo do próximo capítulo.

CAPÍTULO 3

FEMININO E MASCULINO: DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE PROFESSORES AO ENSINO DE BIOLOGIA.

Os dados empíricos analisados neste estudo foram obtidos a partir da utilização da técnica de GF, segundo a caracterização proposta de Gatti (2005), Kreguer (1998) e Wilson (1997), em que professores/as de Biologia da rede pública estadual de Salvador discutiram sobre determinismo biológico e questões de gênero. A partir da análise dos dados serão aqui levantadas as representações sociais do grupo sobre os temas discutidos, tomando como base teórica a TRS na perspectiva de Moscovici (2003). Além disso, completando o desenho metodológico proposto para esta pesquisa, também foram extraídos dados a partir da observação das aulas de Biologia de duas professoras que participaram do GF e lecionam no Centro de Educação Profissional em Gestão Severino Vieira. Para a observação da prática educativa do ensino de tópicos genética em sala de aula foi utilizada, como estratégia metodológica para o alcance do objetivo desta pesquisa, por seu caráter exploratório, a técnica de observação direta, sistemática, semi-estruturada e não participante, conforme descrita por Vianna (2007). A análise e interpretação dos discursos obtidos através dos grupos focais e das observações das aulas serão feitas utilizando elementos da análise crítica de discurso, com o aporte teórico de Orlandi (2010).

Os dados obtidos nesta pesquisa possibilitaram a construção de três categorias de análise que serão discutidas neste capítulo. As discussões realizadas nos capítulos 1 e 2 darão suporte teórico para a análise das representações sociais dos/as professores selecionados e dos episódios observados durante as aulas de biologia. Três temas tiveram importante representatividade e relevância nos discursos coletados através do GF e nas aulas de biologia observadas, são eles: a origem e o desenvolvimento de características humanas, a origem e desenvolvimento das diferenças entre homens e mulheres, e os estereótipos

sexistas. As três categorias foram configuradas a partir da análise de diversos aspectos identificados em cada tema.

3.1. Reducionismo genético e determinismo biológico: a origem e desenvolvimento de características humanas.

Durante a realização do grupo foi possível verificar as representações sociais dos/as professores/as sobre os aspectos envolvidos na origem e desenvolvimento de características próprias dos seres humanos. Neste sentido, foi observada a idéia de que o gene é responsável pela origem e expressão das características humanas.

> *[...] aquele gene, ele vai ou não apresentar uma característica naquele indivíduo e vai depender da especificidade de cada um [...]* **(Ka)**

> *O que o cientista fez em relação a reconhecimento do genoma da espécie não quer dizer que ele estudou o genoma individual [...]. O que ele decifrou é o gene para cada característica naquela espécie.* **(Cl)**

É possível interpretar estes depoimentos como exemplos em que as características de indivíduos humanos são reduzidas aos genes, o que configura o reducionismo genético descrito por Sarkar (1998). Ao longo das discussões foi percebido que o termo "especificidade", acima citado, foi substituído por "predisposição genética" ou "tendência genética". Para o grupo, o gene determina características humanas, porém a manifestação destas características dependerá da ativação gênica que poderá ser influenciada pelo meio.

> *Quando você fala do gene do indivíduo é diferente porque você sofre a influência do meio [...] tem um gene lá que é ativado [...]* **(Ka)**

Deste modo, o entendimento do papel secundário de apenas influenciar na ativação do gene reduz o ambiente a uma etapa do processo, conduzindo a uma fragmentação dos sistemas complexos através de ações parciais isoladas de cada uma das condições necessárias ao desenvolvimento da característica. (EL-HANI, 1995).

Vale salientar, que é consonante no grupo a idéia de que a "predisposição genética" é condição determinante para o desenvolvimento de uma característica,

apesar de tal desenvolvimento depender da ativação gênica por influência do meio. A discussão vai além e em um determinado momento a "predisposição genética" é associada a grupos de indivíduos que são capazes de expressar características específicas que os unem de acordo com sua história evolutiva.

> *[...] Então existem grupos, não sei se só étnicos, não sei se só de etnia, mas grupos que por alguma razão tenha essa ativação ou desativação. Uma predisposição. [...] Talvez tenham várias pessoas com predisposição, mas a expressão está relacionada com grupos e isso talvez tenha uma linha evolutiva entendeu?[...].* **(Cl)**

> *O homem transforma o ambiente, o ambiente se transforma e evolutivamente o organismo vai se adaptar para aquele ambiente. E aí vem a questão do programa* (referindo ao programa genético)*. Esse programa ele vai favorecer algum indivíduo em algum ponto por alguma razão e não vai favorecer outro. [...] O programa vai, digamos, impulsionar o bloqueio no meio que o organismo está inserido.* **(Ka)**

Considerando as falas anteriores é possível afirmar que os/as participantes do GF percebem o gene – ou o conjunto de genes - na condição de fator causal, como suficiente para explicar diferenças entre organismos da mesma espécie, no contexto da biologia evolutiva. Neste caso, grupos de seres humanos podem possuir "predisposições genéticas" ou "programas genéticos" similares que os aproximem evolutivamente, caracterizando-os como integrantes de um mesmo grupo, biologicamente determinado. É possível perceber também que, numa postura determinista biológica forte a participante **Ka** afirma que o programa genético pode atuar no meio, dentro de um contexto evolutivo, de modo a neutralizar ou bloquear a ação do ambiente sobre o organismo facilitando seu processo adaptativo. A análise de Lewontin (2002) é discordante destas idéias, e ele afirma que no caso de organismos de mesma espécie a natureza das diferenças se constitui no desenvolvimento e por isso o uso dos genes como fatores causais tornam a explicação não satisfatória.

Ainda considerando as afirmações anteriores, deve-se atentar para o fato de que a busca por características compartilhadas entre grupos de seres humanos expressam interesses ideológicos racistas e sexistas que buscam reduzir

características humanas complexas a uma configuração genética herdável, tornando possível afirmar que as características que unem tal grupo são biologicamente determinadas. Gould (1999) também chama atenção para este problema apontando para o viés racista e sexista presente na perspectiva determinista biológica que aproxima ou distancia, econômica e socialmente, grupos humanos a partir de sua constituição biológica, geneticamente herdada.

Ainda sem colocar em discussão as questões de gênero, o grupo foi estimulado a manifestar suas representações sociais sobre o modo como características humanas específicas se expressam. A habilidade cognitiva foi uma das características discutidas. Para essa característica foram observadas representações que apontam para a idéia de que a estrutura cognitiva do sujeito é tida como uma herança genética, como algo "inato" que pode ser identificado como "dom" ou "vocações" e que necessita ser estimulado.

> *[...] E então eu acho que tem a coisa da herança que você já traz, já nasce com aquilo e tem o estímulo também. [...] Então, eu acho que existe já uma tendência. Ela já nasceu com aquela habilidade, aquela predisposição para aquilo e que desenvolve ou não dependendo do que a sociedade ofereceu a ela. [...]* **(Ya)**
>
> *Depende da tendência genética.* **(Ve)**
>
> *Eu acho que tem essa questão sim do estímulo. Agora claro* **(pausa)** *tem as questões das vocações né? O indivíduo nasce com determinados dons para alguma coisa. Isso aí é uma coisa é uma coisa que eu acho "inato".* **(Ka)**

Aqui é possível perceber que o reducionismo genético, já criticado por Gould (1999) em sua meta-análise de estudos deterministas biológicos sobre a inteligência humana, está presente no discurso através da herança genética, ou seja, o caráter "inato" da habilidade cognitiva é justificado por uma constituição genética específica que é transmitida aos descendentes e que pode ser ativada a partir de um estímulo. Neste sentido, é possível perceber que, para alguns/mas participantes do grupo, o ambiente adquire um papel secundário no desenvolvimento da cognição, de modo que o estímulo sem a presença da "predisposição genética", "tendência", "dom" ou "vocação", não é suficiente para o desenvolvimento de determinada habilidade

cognitiva. Ou seja, tal representação social aponta para a idéia de que o indivíduo que não possui um aparato genético específico para determinada habilidade cognitiva estaria fadado a não desenvolvê-la. Vale salientar que tal representação social não foi unânime no grupo, pois uma voz dissonante se manifestou discordando do restante do grupo, afirmando que:

> *Acho arriscado dar poder a um grupo de gene para a questão da inteligência [...] depende do estímulo que você dê para aquela pessoa [...] também porque você pode justificar o preconceito. [...]* **(Vi)**

Sobre as colocações deste participante é importante chamar atenção para o fato de que em questionário de entrevista de identificação do participante, o mesmo afirma já ter participado de um curso de 80hs realizado pelo NEIM/UFBA (Núcleo de Estudos Interdisciplinares sobre Mulher e Gênero da UFBA) voltado para professores/as da rede pública estadual de Salvador, cujo tema foi: Gênero e Sexualidade. Ao consultar a programação do curso junto ao NEIM verifica-se que os temas abordados nesta pesquisa foram trabalhados com os/as professores/as durante o curso, inclusive numa perspectiva crítica aos aspectos que envolvem o modelo explicativo reducionista e o determinismo biológico. Tal fato revela um viés importante nesta pesquisa que deve ser considerado, visto que o participante **Vi** se manifesta de forma dissonante perante o grupo, utilizando argumentos coerentes com os estudos atuais de gênero. A identificação de representações sociais dissonantes no GF, associadas a uma formação diferenciada, contribui para a idéia de que os programas de educação continuada para os/as professores/as são válidos.

Dando continuidade a análise dos dados obtidos no GF sobre a origem e desenvolvimento de características humanas, percebe-se que o comportamento social também foi intensamente discutido, e que o grupo também aponta para o caráter hereditário e geneticamente determinado do comportamento humano.

> *[...] O comportamento social idêntico ao do pai biológico sem conviver com o pai biológico. [...] Como é que não é igual a mim se convive comigo?[...]* **(Cl)**

Considerando a descrição de Sarkar (1998), o reducionismo genético apresenta a tese de que os genes podem explicar características fenotípicas dos organismos, desde as origens de suas características físicas até detalhes de seu

comportamento, incluindo o comportamento social e, no caso dos humanos o comportamento psicológico e mental ou cognitivo. Porém, teorias presentes em estudos da psicologia, por exemplo, apresentam teses diferentes que apontam para a idéia de *comportamento* como um processo de construção que não é herdado, ou seja, não é geneticamente determinado. Essas divergências teóricas são refletidas nas representações sociais dos/as professores/as, na medida em que, os mesmos, sem uma formação adequada acabam ficando confusos, em decorrência da tendência em buscar a verdade única.

> *E aí fica a interrogação* **(pausa)** *que quando a gente estuda psicologia* **(pausa)** *o que é que a gente aprende? . O que é que eles falam para a gente? "Que nós não herdamos comportamento". Não é? Aí o que é que a gente conhece* **(pausa)** *nós não herdamos comportamento. Aí dá um nó na cabeça da gente.* **(No)**

Considerando as representações sociais dos/as professores/as sobre a expressão de características humanas é possível concluir que há uma forte presença de um modelo explicativo reducionista apontando para a idéia de que fenômenos complexos da experiência humana como habilidades cognitivas e comportamento social podem ser "inatos" e herdáveis, portanto geneticamente determinados, configurando uma predisposição que pode se manifestar a partir de estímulos ambientais e sócio-culturais.

Conforme também observado no GF, durante as observações das aulas foi possível perceber a presença do reducionismo genético no discurso das professoras durante suas práticas educativas. Neste sentido, foi observado que as representações sociais de professores/as contribuem para a construção de uma idéia determinista biológica por parte dos/as alunos/as, a partir das estratégias utilizadas que revelam a presença de um modelo explicativo reducionista durante as aulas de genética. Alguns episódios e falas apontam para esta conclusão, mas um episódio específico chamou atenção e será aqui descrita.

A professora **(No)**, durante a aula em que falava sobre herança ligada ao sexo a fez a seguinte afirmação:

> *O homem não transmite aos seus filhos homens genes ligados ao sexo porque a gente está vendo que as características estão na parte não homologa ao cromossomo X.*

Este episódio desperta atenção pelo fato da professora afirmar e mostrar, apontando para o cromossomo, que as características estão situadas em determinada região do cromossomo, no caso específico no cromossomo X. O episódio tem continuidade durante a aula com a seguinte afirmação:

> *[...] as características que estiverem aqui dentro desta parte do cromossomo* **(se referindo a posição não homóloga do cromossomo sexual)** *elas são herdadas e são chamadas de heranças ligadas ao sexo.* **(No)**

A afirmação de que uma característica pode ser localizada fisicamente (concretamente) dentro do cromossomo sexual aponta para o que Sarkar (1998) chamou de Redução Forte onde as propriedades do todo, no caso as características, são explicadas pelas propriedades das partes, no caso o local específico apontado no cromossomo sexual, situando a hierarquia abstrata no espaço físico. Tal redução, também conhecida como "redução física", favorece a interpretação de que as características humanas estão inscritas no cromossomo numa relação hierárquica construída através do confinamento especial e podem ser herdadas de acordo com as leis genéticas, como é o caso da herança ligada ao sexo. Esta concepção conduz à idéia de que as características ou traços fenotípicos seriam uma propriedade do gene.

Durante a aula deste tópico e logo após as afirmações anteriormente citadas um aluno se colocou fazendo a seguinte afirmação, com a aprovação de outros/as alunos/as, em tom de brincadeira e sarcasmo:

"*Ticiane tem a língua grande está no gene dela"*

Para Michel (1989, p.33) o sexismo na escola age na percepção que cada sexo tem do outro. Neste sentido, esta fala, além de revelar uma possível atitude sexista, ou até bullying no contexto escolar, revela também a forma como o poder explicativo reducionista genético pode conduzir a uma idéia determinista biológica para fenômenos complexos da experiência humana como o caso do comportamento social. Ou seja, logo após a explicação de que características humanas estão localizadas no cromossomo, mais especificamente no gene, alunos/as chegaram à conclusão de que o fato da pessoa falar muito, ou além do que é estabelecido em contratos internos com o grupo de amigos da escola, pode ser explicado a partir de

sua constituição genética. A conclusão dos/as alunos/as revela a idéia de que fatores genéticos sozinhos desempenham papéis essenciais para a origem de um traço, mais especificamente, esse comportamento é tido como determinado geneticamente.

Vale salientar que esta pesquisa não tem como base a idéia de que o pensamento determinista genético observado em alunos/as do EM é formado na escola, durante o ensino de genética, mas aqui, toma-se como base o fato de que o pensamento determinista genético está presente nas representações sociais de estudantes e professores/as de diversas áreas do conhecimento e é levado à sociedade através das complexas relações sociais marcadas pela história, cultura, ciência e educação. Neste sentido acredita-se que o pensamento determinista genético já foi de alguma forma apresentado ao/à estudante, que pode abraçá-lo ou não, a depender de uma rede complexa de fatores presentes na história de suas experiências de vida.

Assim, é possível considerar que a presença da idéia determinista biológica no contexto do EM como uma verdade científica sobre o desenvolvimento de fenômenos complexos da experiência humana pode contribuir para direcionar os/as alunos/as à idéia de que tal pensamento determinista genético está correto. Tal fato pode chancelar o pensamento determinista genético dos/as alunos/as que já o consideravam verdadeiro. Pode também invalidar a idéia daqueles que acreditavam que os aspectos sócio-culturais atuam no desenvolvimento de características comportamentais por meio de aprendizado. O fato da professora não ponderar sobre a afirmação determinista genética ou ponderar sobre as discussões que envolvem este tema no campo da história e filosofia da ciência com os/as alunos/as reforça a idéia de que comportamentos como o citado são determinados biologicamente e aponta para um possível desconhecimento sobre os limites de uma explicação reducionista e suas implicações na construção de idéias deterministas genéticas, criticadas inclusive por geneticistas.

Neste sentido, vale salientar que as representações sociais coletadas sobre a ciência e os cientistas revelam dados importantes a serem discutidos. O poder explicativo da ciência, a supervalorização de estudos estatísticos no campo da genética, e a imparcialidade/neutralidade científica foram questionados por alguns/mas participantes.

Isso tudo deixa claro para os alunos que a ciência não explica tudo. Ela é falha. [...] Quando fala assim comprovado cientificamente. Parece que é uma coisa do outro mundo. Aquela coisa do tipo "ahhh é comprovado cientificamente vamos acreditar". Ciência virou religião. [...] o cientista ou a cientista, pode ser homem ou mulher, são seres que vivem com seus preconceitos. Cada um tem seus preconceitos relacionados a diversas coisas. A gente sabe que de certa forma ele vai colocar aquilo ali. [...] acho que não tem jeito. **(Vi).**

Eu tenho muito medo dessas afirmações percentuais. [...] aquele famoso grupo controle o não controle que eu acho que é uma coisa muito fechada. [...] Não desmerecendo o mérito do cientista, do método cientifico. Mas eu vejo com um certo receio esse percentual, porque eu acho que a gente não está falando de uma coisa que vai dá para medir.[...] Eu sei que eles colocam metodologia, mas será que é uma coisa que reflete realmente a realidade, a abrangência. [...] Como a gente estava falando aqui dos valores do individuo que está fazendo a pesquisa. Será que ele está realmente sendo imparcial [...] Onde estaria a questão da imparcialidade, né? Tem os valores do individuo [...] tem a história de vida dele ali. **(Ka)**

Além disso, num diálogo com **Ca** sobre as pesquisas em genética**, Ka** chama atenção para a relação entre a ciência e o aspecto econômico, e questiona: *"Qual o interesse por trás disso?"*. **Ca** aponta para o interesse financeiro dos laboratórios e **Ka** concorda.

*A questão financeira, a gente pode admitir que a ciência é uma questão financeira. Vai financiar aquilo que talvez possa dar algum retorno. Tem muita coisa por trás. O desconhecido que a gente não tem conhecimento***. (Ka)**

Outras representações sociais sobre a ciência e o cientista também marcaram a discussão no GF. Entre elas vale salientar, a importância da credibilidade e da imparcialidade/neutralidade científica. Assim, no debate entre os/as participantes do GF, **Ve** afirma que "*a ciência dá uma crença de verdade*", e **No** complementa dizendo: "*é que dá uma crença de credibilidade.".* A professora **Gr** aponta para a importância da evidência científica para dar credibilidade à ciência, e afirma que a

partir da evidência se chega à "verdade". Sobre os estudos científicos, paralelamente à fala de **Gr, Ca** diz: *"depende da credibilidade da revista".* **Ya** relata que, para que o estudo tenha credibilidade, ele deve ser comprovado: *"[...] se você não comprovar [...] se não for assim não vai ter credibilidade. As pessoas não vão acreditar. [...] Você pode dizer que isso aqui é papel, mas como é que prova que é papel? [...] Como é que você vai me provar? [...] Para isso que existe o laboratório. [...]"* Sobre a imparcialidade/neutralidade científica foi identificada uma representação social que, compartilhada por outros/as participantes, revela a idéia de que, apesar de nem sempre acontecer, a imparcialidade é necessária em estudos científicos: *"o cientista, ele não tem jeito, em alguns casos ele infelizmente não é imparcial"* **(Gr)**.

Estas representações sociais permitem analisar a confiança dos/as participantes do GF no poder explicativo da ciência, além da credibilidade que é dada aos estudos científicos. É possível perceber também, através do discurso de alguns/mas participantes a necessidade de uma maior reflexão crítica sobre a relação com os aspectos históricos, filosóficos, políticos e sócio-culturais nos quais a ciência está envolvida. As representações sociais, anteriormente descritas, revelam a presença de idéias que se opõem, de modo que alguns discursos são marcados por uma forte crítica à ciência, enquanto outros à valorizam. Sobre o poder explicativo da ciência sua busca pela "verdade científica", aspectos enfatizados por Kimura (2004a) e questionados por Fine (2010a), as representações sociais apontam para dois pontos, em que alguns/mas participantes questionam seu poder de explicação e comprovação, enquanto outros afirmam que a ciência *dá uma crença de verdade* e *credibilidade,* a partir da *evidência,* e graças a sua capacidade de *comprovação.* A supervalorização de estudos estatísticos, além da infalibilidade dos métodos utilizados – aspectos discutidos em estudos de Fine (2010a,), Lewontin, Rose e Kamin (1984) e Fausto-Sterling (2001; 2006) – foram aspectos questionados por alguns/mas participantes que chamaram atenção para as possíveis falhas metodológicas em estudos científicos, além da impossibilidade de quantificar qualquer dado científico, conforme relata **Ka.** Representações sobre a imparcialidade do cientista foram identificadas em alguns discursos que enfatizam a neutralidade científica – em acordo com as idéias de Kimura (2004a) –, e em outros que questionam tal neutralidade – em acordo com as idéias de Harding (1996; 2007), Keller (1996), Jaggar (1997). Neste sentido, em algumas representações

sociais foram identificadas idéias que, através do entendimento da ciência como atividade totalmente social (KELLER, 1996; HARDING, 1996 e 2007), apontam para a impossibilidade de separar os preconceitos e valores, que estão presentes no indivíduo cientista, da prática científica. No entanto, outras representações sociais, de maneira diferente das anteriormente citadas, apontam para a necessidade da imparcialidade em estudos científicos, conforme propõe Kimura (2004a). Por fim, foram também identificadas representações sociais que estabelecem uma relação entre a motivação para o desenvolvimento de estudos específicos e o interesse financeiro, conforme discutido por Rose (1997).

Vale salientar que a partir da observação das aulas de biologia, não foram identificadas nas práticas educativas, ações voltadas para a compreensão de que a ciência não tem respostas definitivas para tudo, sendo uma de suas características a possibilidade de ser questionada e de se transformar, como orienta os PCN em (BRASIL, 1999b, p.32). Também, não foram identificadas ações voltadas para o conhecimento do modo como a ciência pode reforçar preconceitos, além do estímulo à reflexão crítica sobre a relação com os aspectos históricos, filosóficos, políticos e sócio-culturais nos quais ela está inserida, conforme sugere Matthews (1994), ao afirmar que a partir da história, filosofia e sociologia da ciência é possível humanizar as ciências e torná-las mais acessíveis aos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos, e, também é possível fazer aulas mais estimulantes e reflexivas, incrementando assim as capacidades do pensamento critico. Neste sentido, é importante atentar que tais ações são comprometidas, na medida em que algumas representações sociais dos/as professores/as participantes sobre a ciência e o cientista ainda precisam ser desmitificadas, aspecto que depende de uma formação adequada.

O uso do modelo explicativo reducionista, conforme descrito por Sarkar (1998), também esteve presente nas aulas de genética através do uso da bioquímica e da genética molecular para explicar a fenogênese de características num sistema explicativo de causa-efeito, propondo que todos os fenômenos biológicos e sociais poderão ser explicados por meio de processos moleculares. A utilização de mecanismos bioquímicos e ações de enzimas como forma de explicar a origens de traços fenotípicos em organismos foi uma constante durante as aulas de genética. Tal fato foi revelado durante as explicações sobre gene, genótipo e fenótipo a partir da seguinte afirmação: *“a relação desses genes está relacionada*

com a bioquímica e com a química [...] a vida é química [...] existe uma substância de grande importância que sem essa substância não existiria a vida que são as enzimas [...] tudo está relacionado com as reações enzimáticas [...] a vida depende das enzimas [...] tudo por uma ação enzimática, tudo pela bioquímica." **(No).** A ênfase na bioquímica para explicação de fenômenos biológicos é atribuída, pela própria professora **No**, à realização de um curso que de capacitação em Biologia Molecular que ela participou. A mesma diz: "*depois que eu fiz o curso de Biologia Molecular comecei a ver a biologia de outra forma".* Assim, quando questionada pelos/as alunos/as sobre a expressão de fenótipos, como a cor dos olhos, a pigmentação da pele, entre outros, a professora responde: *"É uma questão bioquímica".*

Neste caso, é observado que, considerando a avaliação do reducionismo tratado por Sarkar (1998), o *explanandum* (o que deve ser explicado), no caso o fenótipo, estaria no domínio da genética e o *explanans* (aquilo que faz a explicação), no caso as enzimas pertenceria ao domínio da bioquímica. Neste sentido a redução da genética à bioquímica permite entender que as macropropriedades observadas ao nível do fenótipo podem ser explicadas com base em micropropriedades observadas ao nível das enzimas.

A redução do domínio da genética para o domínio da bioquímica no contexto das aulas de biologia aponta para a onipresença das ações enzimáticas associadas ao DNA como mecanismo de herança da "natureza", confirmando seu papel para alta fidelidade na presença de variadas características das populações. Ao estabelecer uma associação entre uma doença metabólica citada no GF e a impossibilidade, geneticamente determinada, de produção de uma enzima específica, a professora **Cl** relata: *"Para você ver que é uma coisa tão específica e tão química [...] é um jogo químico que acontece no organismo.".* Tal aspecto pode levar aos/às estudantes uma tendência à molecularização da biologia, que pode contribuir para uma redução, substituição ou eliminação de teorias biológicas em favor de processos químicos ou teorias químicas.

Considerando ainda a discussão sobre a molecularização da biologia, o relato de **Ka** chamam atenção por reduzir toda a complexidade biológica que envolve o corpo humano à química, comparando-o a uma máquina com sistemas de funcionamento previsíveis. *"Eu acho que a gente é química. Se observarmos nosso corpo é química pura. [...] É como se fosse uma máquina numa fábrica."* **(Ka)**. Tal

fato se reforça com a afirmação de **No**, que ao igualar a biologia a química, leva aos estudantes uma idéia de ignora as especificidades da biologia e da química: "*[...] quando eu começo a trabalhar biologia com vocês eu digo que a química é irmã gêmea fraterna da biologia."* **(No).** Vale salientar, que as teorias e leis das ciências físicas não podem explicar tudo no campo da biologia, ou seja, a substituição ou eliminação de teorias biológicas em favor de um equipamento explanatório da química ou da física. El-Hani (2002) chama atenção para o fato de que os fenômenos biológicos demandam, para sua compreensão, micro-explicações químicas e físicas que, mesmo não sendo suficientes são necessárias. El-Hani (2002) assume uma posição de rejeição à molecularização da biologia, mas não do papel fundamental da biologia molecular na explicação biológica.

Considerando os relatos da professora **No, Ka e Cl** é possível identificar uma representação social que aponta para a idéia de que a biologia é uma extensão da química aos sistemas biológicos. Vale ainda salientar que a formação da professora **No**, através de um curso de capacitação em Biologia Molecular, traz contribuições para a construção desta representação social. Neste sentido, ao considerar a discussão sobre a autonomia da biologia, El-Hani (2002, p.226) relata que,

> Tendo-se em vista as restrições que a organização biológica impõe às reações químicas nos sistemas vivos, pode-se afirmar que a biologia não é uma mera extensão da química aos sistemas biológicos, mas uma ciência em seu próprio direito, na qual é preciso considerar-se as leis e os princípios organizacionais da química e da física de uma perspectiva genuinamente biológica.

Dando continuidade à análise da abordagem sobre fenótipo, foi possível observar que durante as aulas ambas as professoras levam em consideração a interação com o ambiente: *"O fenótipo é a interação do genótipo com o ambiente."* **(No) e (Hi).** Tal afirmação aponta para uma análise voltada para dois aspectos.

No primeiro aspecto, de acordo com El-Hani (1995) a proposição de que o fenótipo é o produto da interação do genótipo e do ambiente (interacionismo) constitui um dos princípios fundamentais da genética. Porém, considerando as duas leituras do interacionismo propostas por El-Hani (1995) e discutidas no capítulo 1, o contexto em que a fala foi empregada sugere uma leitura na perspectiva do interacionismo dualista. Tal conclusão é possível a partir da análise do GF aqui realizada, em que tais professores/as afirmaram que o ambiente interage com o genótipo de forma a apenas ativá-lo permitindo a expressão do fenótipo. Para os/as

professores/as a ação do ambiente é secundária, influenciando a manifestação de algo que já está predeterminado. Ao considerar as representações sociais levantadas no GF é possível afirmar que perspectiva interacionista dualista prevalece nas representações sociais das professoras, de modo que tal perspectiva é refletida em sua ação pedagógica. Assim, é possível supor que a fala antes relatada não aponta para o interacionismo dialético proposto no capítulo 1.

Ainda considerando a interação entre genótipo e ambiente a afirmação de **No**: *"O meio pode ter uma influencia sobre o fenótipo"* completa a análise do primeiro aspecto anteriormente discutido, ratificando a já percebida presença da perspectiva interacionista dualista no processo de ensino de genética. A tendência das professoras em valorizar a influência do ambiente no processo de expressão de um fenótipo, atribuindo pesos separados às causas genéticas e ambientais, exclui a possibilidade dos/as alunos/as pensarem em interação numa perspectiva dialética. Tal aspecto dificulta a união do biológico com o social numa perspectiva interacionista e prioriza a relação causal direta entre eventos biológicos e os fenômenos da experiência humana, constituindo o determinismo biológico.

No segundo aspecto analisado, a afirmação de que *"O fenótipo é a interação do genótipo com o ambiente"* aponta para uma interpretação que revela que a interação ocorre entre *parte* do organismo e o ambiente e não entre o organismo como um *todo* e o ambiente. Tal fato aponta para o reducionismo na medida em que a seleção causal subjacente às explicações reducionistas privilegia as partes em relação ao todo, explicando níveis de organização mais complexos com base em processos característicos de níveis de organização mais simples. De acordo com as idéias de El-Hani (1995) discutidas no capítulo 1, esta prioridade metodológica das partes em relação ao todo pode ser vista como uma decorrência de um princípio ontológico característico não só da ciência moderna, mas também da ideologia social da modernidade. Deste modo, é possível afirmar que os discursos e a prática de professores/as de biologia aqui discutidos são a expressão de um princípio ontológico da ciência moderna e de uma ideologia social da modernidade em que as partes são priorizadas relação ao todo.

A partir da análise das representações sociais sobre fenótipo foi possível perceber, também, que a ênfase é dada a explicação do mesmo a partir do genótipo, de modo que traços e características humanas são reduzidos ao gene. Neste sentido, é presente, no contexto escolar avaliado, a idéia de que as características

humanas estão no gene e tornam-se visíveis ou detectáveis a partir da ação da genética molecular. Tal aspecto aponta para um determinismo biológico que é identificado, de acordo com **Ka**, em livros didáticos. Em seu discurso, a professora evidencia a presença do determinismo biológico em livros didáticos, porém demonstra uma posição de conformismo perante a força desta perspectiva.

> *Eu acho que o livro didático traz algo de determinista. [...] A coisa é determinista? É determinista, [...] mas tem coisas que a gente sabe que tem conceitos que não vão mudar.* **(Ka)**

Em muitos livros didáticos de biologia os fenótipos são classificados em visíveis e invisíveis, sendo que os invisíveis são detectáveis[54]. Durante a observação das aulas foi percebido que tal idéia é levada aos/às estudantes e o que chama atenção é que as características invisíveis, mas detectáveis não se restringem às situações como a do sistema ABO para grupos sanguíneos. Ou seja, afirma-se que os fenótipos não são apenas características ou traços físicos ou orgânicos.

Professora **No** questiona: *"e o fenótipo como podemos definir?"*

Alunos/as respondem: *"são as características físicas"*

Professora questiona mais uma vez: *"só características físicas do indivíduo?"*

Na sequência ela afirma: *"Há fenótipos que são visíveis e são características detectáveis [...] então, nem tudo eu vou dizer fenótipo é o que eu estou vendo, mas existem determinados fenótipos que eu não vejo."* **(No).**

Os/as alunos/as apresentam dificuldades em apresentar exemplos de fenótipos não visíveis. Então a professora **No** afirma: *"Fenótipo seria o aspecto fisiológico, morfológico e comportamental do indivíduo".* E continua trazendo um exemplo de fenótipo não visível: *"QI é uma questão fenotípica é detectável, mas você não vê."* **(No).**

Ao considerar que o fenótipo é ensinado como a expressão do genótipo e que traços e características humanas estão presentes no genótipo é possível afirmar que foi levada aos estudantes a idéia de que o comportamento do indivíduo além de sua capacidade cognitiva, ou inteligência, estão presentes no genótipo sendo ativadas pelo gene e expressa a partir de ações enzimáticas. Tal interpretação reflete as

[54] Durante a realização deste estudo foi observada uma significativa percepção de credibilidade frente a conceitos trazidos em livros didáticos. Neste sentido, ao considerar os conceitos de genótipo e fenótipo, identifica-se uma demanda para investigação a ser realizada, sobre como são definidos genótipos e fenótipos em livros recentes de Biologia adotados no ensino médio.

representações sociais levantadas no GF e aponta para o fortalecimento da idéia de que comportamentos e habilidades cognitivas são traços fenotípicos e sua fenogênese é geneticamente determinada, o que revela a presença do determinismo genético para fenômenos complexos na experiência humana no contexto de ensino de genética.

A relação de causa-efeito entre gene e características do organismo que caracteriza o pensamento determinista biológico está presente nas aulas de genética. Tal fato é percebido a partir da idéia sobre genótipo levada aos estudantes, na qual as características do organismo estão nele inscritas, e na conseqüente afirmação dos mesmos: *"o genótipo é um conjunto de genes que caracteriza o organismo."*. Na sequência a professora **No** traz um exemplo da relação "um gene uma característica" ao afirmar: *"Vamos dizer que este seja o gene da produção de insulina"*.

A idéia "um gene uma característica" é questionada por Lewontin (2002) e Keller (2002) por estar atrelada ao modelo reducionista de causa-efeito num sentido linear de relação entre o todo e suas partes. Keller (2002) problematiza o conceito e uso do termo gene e questiona a função do gene enquanto entidade estrutural. A partir das idéias de Keller (2002) e Lewontin (2002) é possível compreender que um determinado gene, como parte e causa, não tem um fim determinado, no sentido do todo e do efeito. Assim, a idéia de que fatores genéticos sozinhos desempenham papéis essenciais para a origem de um traço, constitui "determinismo genético".

Goldbach e El-Hani (2008) apontam para a necessidade de que elementos que denotem a complexidade da estrutura da dinâmica do genoma sejam incorporados ao discurso sobre genes na sala de aula. Vale ainda salientar a importância da perspectiva histórica na discussão sobre o conceito de gene no contexto escolar, de modo a favorecer uma maior compreensão das relações políticas, sociais e culturais que marcaram e ainda marcam o desenvolvimento técnico-científico da genética.

> Faz-se necessário [...] entender o conceito de gene numa perspectiva histórica, de modo que professores e estudantes possam entender os diversos modelos que foram propostos para compreender a estrutura e a função dos genes ao longo do século XX, tanto em suas possibilidades, quanto em suas limitações. (GOLDBACH e EL-HANI, 2008 p.181)

Ao considerar esta categoria de análise aqui discutida é possível concluir que as representações sociais observados através do GF estão presentes nas aulas de

genética. As idéias deterministas, baseadas num modelo explicativo reducionista, observadas no GF são levadas aos/às estudantes através das aulas contribuindo para a construção das representações sociais dos/as alunos/as. Deste modo, com a chancela da escola, alunos/as passam a acreditar que comportamentos sociais e habilidades cognitivas estão situados fisicamente num gene que foi herdado, e que se manifestará a partir de um estímulo ou influencia do meio. Tal concepção tem importantes repercussões quando se pensa as diferenças entre grupos humanos de um modo geral e entre homens e mulheres, em particular, naturalizando-se as diferenças que são hierarquizadas na sociedade patriarcal.

3.2. A origem e desenvolvimento da diferenciação entre homens e mulheres.

Dos dados obtidos a partir do GF e da observação das aulas emergiu uma segunda categoria de análise que representa as representações sociais dos professores/as sobre as questões que envolvem a diferenciação entre homens e mulheres e o modo como este tema é inserido, ou se manifesta nas aulas de genética. Considerando tal categoria, os dados levantados através do GF apontam para duas interpretações sobre a diferenciação entre homens e mulheres. A primeira diz respeito ao caráter biológico, propriamente dito, que envolve o aparato genético, constituição anatômica e a fisiologia hormonal, sendo pouco evidenciados os aspectos relacionados à estrutura neurológica, tão discutida atualmente. A segunda interpretação diz respeito ao caráter não-biológico que envolve as habilidades cognitivas, o comportamento social e o comportamento sexual. Durante as aulas de genética foi observado que aspectos relativos à diferenciação biológica entre homens e mulheres foram significativamente enfatizados, enquanto os que dizem respeito à diferenciação não-biológica tiveram menos ênfase. A discussão sobre “sexo” e “gênero”, discutidas neste trabalho sob a ótica de Fausto-Sterling (2001), Butler (2010) e Nicholson (2000) também esteve presente no GF, revelando que as controvérsias conceituais que envolvem estes termos não se resumem ao campo teórico, pois estão também presentes nas representações sociais dos/as professores/as. A relação dicotômica esteve presente nas representações sociais sobre diferenciação entre homens e mulheres apontando para uma oposição binária de caráter hierárquico. O determinismo biológico também marcou as representações sociais sobre as diferenças entre homens e mulheres, além de também está

presente durante as aulas de genética. Esta categoria será inicialmente analisada a partir das interpretações biologizadas sobre as diferenças entre homens e mulheres.

No campo da genética as diferenças entre homens e mulheres se iniciam com a diferenciação cromossômica em relação aos cromossomos sexuais. Deste modo, mulheres são identificadas geneticamente quando possuem os cromossomos sexuais XX e os homens quando possuem os cromossomos sexuais XY. Considerando tal configuração genética espera-se que o corpo do indivíduo apresente, ao nascer, órgãos sexuais diferenciados que definirão o sexo do indivíduo, além disso, durante seu desenvolvimento, outras características devem se expressar contribuindo para que o sexo biológico do indivíduo seja concretamente identificado.

3.2.1. Representações sociais de professores/as de biologia.

No GF foram observadas representações sociais sobre "ser" homem e "ser" mulher associadas à constituição biológica, tais como: quantidade de hormônios; a anatomia e fisiologia de aparelhos reprodutores; além da constituição genética dos cromossomos sexuais.

> *Já nasce homem ou mulher independente da opção que ele faça sexual, social ou comportamental. Ele é homem ou ele é mulher. É o cariótipo que diz se ele é homem ou se ele é mulher. Ninguém muda o cariótipo.* **(CI)**

Depreende-se desta fala que o sujeito "homem" e o sujeito "mulher" são percebidos como corpos biológicos imutáveis, geneticamente diferenciados. Contrariando a rigidez e a dicotomia presente nesta afirmação, reporta-se a Fausto-Sterling (2001, p.15) para quem o "sexo de um corpo é simplesmente complexo demais. Não existe o isso ou aquilo. Antes, existem nuances de diferença, [...] rotular alguém homem ou mulher é uma decisão social."

Há um consenso significativo entre as teóricas feministas em entender "Gênero", conceitualmente, como um construto social. Vale salientar que o conceito de gênero foi introduzido pelas feministas para se contrapor ao caráter essencialista presente no termo "sexo", marcado pela biologia. Numa interpretação mais ampla, Joan Scott (1991), compreende gênero como uma organização da diferença sexual, ou seja, uma interpretação social do corpo na qual o "sexo" e o "gênero" não são independentes e não devem apontar para a naturalização das diferenças entre

homens e mulheres. Considerando tais interpretações de gênero presentes nos estudos feministas, os dados obtidos através do GF sugerem que os conceitos de "gênero" discutidos no campo teórico e acadêmico apresentam pouco alcance quando consideramos os/as professores/as de biologia da rede pública estadual. Tal fato se torna evidente quando analisamos o discurso destes professores/as durante o GF:

> [...] o gênero é definido no momento da concepção. [...] Eu acho que o gênero **(pausa)** o cara pode ser homossexual, mas ele vai ser homem. Eu na verdade posso falar que tinha um primo que era homossexual. Tinha porque ele já morreu. E ele dizia: "eu não sou menos homem porque sou homossexual. Posso fazer um filho como outro qualquer." **(Ka)**

As primeiras representações sociais sobre "gênero" observadas entre os/as participantes estavam situadas no campo da biologia, porém esta concepção é desconstruída pelo grupo assim que o termo "sexo" é introduzido no debate, como veremos adiante. A partir do discurso de **Ka** é possível analisar dois aspectos que envolvem o "gênero". No primeiro, "gênero" é compreendido numa perspectiva biologicista no qual o aspecto genético envolvido na fecundação e o papel reprodutivo são os aspectos definidores. No segundo, "gênero" é compreendido de forma isolada, evidenciando uma oposição binária homem/mulher, de ordem biológica, na qual não há espaço para a orientação sexual. Neste sentido, considerando as idéias de Fausto-Sterling (2001), Butler (2010) e Nicholson (2000) vale salientar que a orientação sexual está inserida no conceito de "gênero" na medida em que "gênero" é entendido como relações que envolvem corpos sexuados culturalmente significados.

A discussão sobre gênero e homossexualidade é interpretada por alguns/mas participantes como polêmica e controversa. Neste sentido, foram observadas dificuldades para compreender o sujeito "homem homossexual" como unidade relacional, assim, foi percebida uma tendência, comum entre os/as participantes do GF, de fragmentar este sujeito classificando-o de acordo com duas categorias binárias opostas: uma relativa à sua orientação sexual; e outra em relação ao gênero, definida de acordo com seu sexo biológico, como se pode observar abaixo:

> *Não sei. Mas, acho que o gênero do homem homossexual é masculino né? Aí eu não tenho certeza. Há controvérsias. Porque há uma polêmica em relação*

(pausa) *é um tema polêmico. É eu não sei. É uma questão polêmica, mas eu acho que dentro do que a gente conhece, eu acho que continua sendo masculino.* **(No)**

O gênero masculino e feminino é independente do indivíduo ser homossexual masculino ou feminino. **(Ka)**

Durante o debate entre os/as participantes do GF, foi possível perceber que as representações sociais sobre "gênero" se voltaram para uma compreensão dentro do contexto social, assim que o termo "sexo" foi introduzido no debate. Ou seja, o conceito de gênero como sendo biologicamente determinado é desconstruído com a solicitação do conceito de sexo. Assim, é então estabelecida no grupo uma relação entre o sexo e a biologia, de modo que gênero passa a ser relacionado aos papéis sociais, constituindo então as representações sociais mais fortes no decorrer do debate. Tal aspecto revela uma fragilidade nos conceitos trazidos pelo grupo que condiz com o fato de muitos/as afirmarem nunca ter participado de uma discussão sobre gênero. Outro aspecto relevante observado no grupo foi o pouco domínio conceitual no que diz respeito à relação entre gênero e orientação sexual. Vale salientar que a introdução do tema "sexo" ao debate mobilizou os/as participantes no sentido de diferenciá-lo de "gênero", de modo a estabelecer oposições binárias sexo/gênero. Assim, foi percebido que o grupo faz uma distinção entre sexo e gênero, atribuindo o aspecto biológico ao sexo e o aspecto comportamental que envolve o papel social e a orientação sexual ao gênero. O diálogo abaixo revela um pouco das representações sobre gênero e sexo do grupo:

- *[...] sexo é homem e mulher o masculino e feminino e o gênero é o papel que a mulher representa e que o homem representa* **(Ca)**

- *Que é baseado no sexo né isso? O homem e mulher.* **(MJ)**

- *XX e XY* **(Ca)**

- *[...] Quando você vai preencher uma ficha que pede lá sexo masculino ou feminino você bota masculino ou feminino agora se seu gênero ou o seu papel é mais masculino ou feminino* **(fala rindo e todos riem)** *você não escreve né. Né não?* **(Ka)**

No momento desta afirmação muitos riam e as expressões revelavam que este papel mais masculino ou feminino poderia ser traduzido numa homossexualidade quando o gênero não coincidisse com o sexo.

O grupo demonstra não entender bem o que **Ka** está falando e ela tenta explicar melhor.

- Não. Eu estou falando assim: quando você preenche uma ficha você coloca lá. Você se reconhece ali como masculino ou feminino pelo seu sexo, mas o seu papel como a gente colocou você não vai descrever ali na hora. Você pode até ser do sexo feminino e exercer um papel masculino. E vai trabalhar... **(Ka)**

- e vai carregar madeira **(Ca).**

Quando **(Ka)** foi questionada sobre o que o sexo tem de diferente do gênero, respondeu:

- Porque é determinado.

(Ca) contribui:

- Determinado biologicamente.

(Ka) concorda e diz:

- [...] determinado biologicamente. A criança nasce masculino ou feminino, ou XX ou XY ou **(pausa)** *XXY, XXX seja lá o que for que nesse caso o sexo não é determinado. É masculino ou feminino você nasce é determinado.*

Note-se que o discurso de **Ka** se transforma durante o debate, de modo que o "gênero" antes abordado como biologicamente determinado deu espaço a um novo discurso que aponta o "sexo" como sendo biologicamente determinado. É importante perceber que a fragilidade conceitual sobre "sexo" e "gênero" a impede de estabelecer conclusões para cariótipos com cromossomos sexuais XXY ou XXX, de modo que a participante demonstra insegurança em seu discurso neste momento e chega a afirmar que nesses casos o sexo não é determinado, por não conseguir encaixá-los em nenhuma categoria. Tal fato revela o caráter fixo e imutável presente numa idéia de base determinista biológica em que a oposição binária só permite considerar duas categorias classificatórias, não havendo espaço para outras possibilidades.

A distinção sexo/gênero ainda presente em alguns campos teóricos dos estudos de gênero favorece a manutenção da oposição natureza/cultura, contribuindo para o embate entre o determinismo biológico e o determinismo cultural (Butler, 2010), fato que dificulta a possibilidade de dialogo teórico com a concepção interacionista. Tal oposição e seu embate teórico contribuem para tornar este tema

ainda mais confuso e polêmico perante a população mais afastada das discussões teóricas acadêmicas deste campo, como observado no caso específico dos professores/as de biologia. Tal fato facilita a construção de representações sociais que refletem ideologias patriarcais sexistas presentes em estudos deterministas biológicos sobre as diferenças entre homens e mulheres, como sugerem Lewontin, Rose e Kamin (1984). Vale salientar ainda que, conforme discutido no capitulo 2, Nicholson (2000) afirma que a teoria binária presente na distinção sexo/gênero contribui para sustentar a noção determinista biológica, devido o caráter fixo e imutável das constantes da "natureza" que são responsáveis pelas constantes sociais. Butler (2010) também chama atenção para a contribuição da oposição natureza/cultura e sexo/gênero na compreensão do gênero como expressão da "essência" do sujeito.

Ainda considerando a discussão sexo/gênero presente no GF, é possível perceber que, para o grupo, o individuo do sexo masculino ou feminino pode ter o gênero, que está associado ao papel social, mais feminino ou masculino. Quando **Ca** completa a fala de **Ka** e afirma que a mulher vai trabalhar carregando madeira é observado um tom irônico relativo à capacidade biológica da mulher carregar madeira. Neste sentido, é possível perceber que há uma relação entre papel social e divisão sexual do trabalho com base nas diferenças biológicas como já proposta no final do século XIX por Engels (2002), numa postura determinista em *A Origem da Família, da Propriedade Privada e do Estado*.

A dicotomia presente na relação sexo/gênero se estende a outra oposição binária entre o papel biológico reprodutivo e o papel social produtivo. Bourdieu (1995) aborda tal relação entre estas dicotomias e a oposição masculino/feminino de modo que a naturalização das diferenças entre homens e mulheres é utilizada pelo poder patriarcal como justificativa para o exercício do poder masculino. Assim, para Bourdieu (1995) as relações dicotômicas entre estereótipos de gênero, cuja assimetria é justificada pelas diferenças biológicas, atuam no sentido de estabelecer hierarquias de poder a partir da divisão sexual do trabalho que mantém a dominação masculina. Ou seja, as dicotomias associadas ao pensamento determinista biológico que naturaliza as diferenças entre homens e mulheres produzem representações sociais que sustentam o homem no lugar do dominador, exercendo papéis sociais superiores graças às suas habilidades cognitivas e comportamento diferenciados e biologicamente determinados. Os dados desta pesquisa apontam para a presença

destas representações sociais entre professores/as de biologia do EM. Neste sentido, a idéia de que as diferenças entre homens e mulheres são determinadas biologicamente passam a ir além do sexo biológico, alcançando o gênero. Deste modo, aspectos como o comportamento são tidos como determinados biologicamente a partir do desenvolvimento hormonal diferenciado.

> *[...] o gênero é definido no momento da concepção. A partir daí do desenvolvimento aí tem o desenvolvimento hormonal e tem a questão comportamental.* **(Ka)**

Ampliando esta discussão, e considerando a presença da perspectiva determinista biológica sobre as diferenças comportamentais e de habilidades cognitivas entre homens e mulheres, é importante salientar que os/as participantes do GF apresentam suposições sobre a origem dos papéis sociais de gênero. Tais suposições apontam para a relação entre a evolução biológica da espécie humana e os papéis de gênero.

> *Quando ela* **(referindo à mulher)** *cuidava o homem ia a busca de comida. Sei lá! Saia da caverna para caçar e a mulher estava lá com a cria. Ela acabava amamentando, cuidando da prole. [...]* **(Ka)**

Neste sentido, o grupo compartilha a idéia de que as características biológicas contribuíram evolutivamente para a divisão de papéis, através da divisão sexual do trabalho.

> *A gente não pode esquecer das características fenotípicas entre um e o outro, né? Existe a diferença muscular e de uma serie de diferenças que existem. [...] fisiológicas e anatômicas entre uma mulher e um homem. Talvez isso tenha distribuído o trabalho. Então: "você vai fazer isso vai caçar, você vai derrubar uma arvore para conseguir lenha."* **(No)**

Ainda considerando os, chamados pelo grupo, papéis sociais, alguns/mas participantes tentam estabelecer uma relação evolutiva entre o ambiente e as modificações genéticas que favoreceram uma postura de dominação do homem em seus papéis de gênero. Tal idéia vem sendo defendida pela sociobiologia, desde o final do século XIX, e atualmente, toma força através de argumentos deterministas presentes na neurociência, como o de Kimura (2004a), ao afirmar que a diferença média entre os sexos no que diz respeito a padrões cognitivos se deve, acima de

tudo, às suas histórias evolutivas complementares. Kimura (2004) afirma ainda que a história evolutiva de homens e mulheres facilita a compreensão dos diferentes papéis sociais desenvolvidos por eles e a atual divisão sexual do trabalho. Tal visão foi questionada no capítulo 2, em seus aspectos metodológicos por Fine (2010a, 2010b), e Fausto-Sterling (1992, 2006), e seus aspectos ideológicos por Citeli (2001).

Depreende-se neste ponto a presença de uma percepção determinista genética associada à biologia evolutiva, que em última análise atribui à constituição genética a divisão de papéis sociais e conseqüentemente os atuais estereótipos de gênero relativos aos fenômenos da experiência humana como as habilidades cognitivas e comportamentos sociais.

> *Tem uma raiz genética inicialmente. E tem uma coisa que a gente discutiu aqui por uma questão inicial de uma necessidade do homem ter mais massa muscular e ter uma habilidade maior para sair por uma questão genética. E a partir daí desse momento é que se desenvolveram esses papéis essa divisão.* [...] *E hoje a gente percebe claramente que existem coisas determinadas geneticamente, exclusivamente de uma forma genética.* **(Ka)**

Estas "coisas" determinadas geneticamente, presente no relato de **Ka,** foram identificados nos discursos dos/as participantes como os fenômenos complexos da experiência humana. Dentre eles, o comportamento social, as habilidades cognitivas e o comportamento sexual, que serão vistos adiante.

Considerando os relatos analisados é possível depreender que o termo determinismo não se apresenta com freqüência, porém a idéia determinista biológica pode ser identificada em relatos que tratam de "essência", "natureza", "inato" e "instinto". Estes aspectos costumam está associados às idéias deterministas no grupo pesquisado. Neste sentido, os relatos abaixo, relativos a uma discussão sobre "natureza" ou "essência" masculina ou feminina retratam bem as controvérsias envolvidas neste tema. Aqui **Cl** foi questionada sobre a existência de uma "essência" ou "natureza" masculina ou feminina.

> *Eu acho que existe relacionada com os hormônios. Existe o gene que determina. [...] Eu acho que o lado feminino tem a ver com a ação do hormônio. Eu acho que é a "essência feminina".* **(pausa)** *E o ambiente também.*

Mais uma vez **Vi** se posiciona como uma voz dissonante no grupo e afirma: *"eu não acho que existe essa natureza".* E pouco tempo depois continua questionando as idéias essencialistas presentes no grupo, que naturalizam a emoção e sensibilidade como sendo características femininas: *"Por que isso? É inerente da mulher ou essa mulher é treinada?"* **Vi***,* **Ka**, **Cl** e **Ca** se manifestam afirmando que sim, que são realmente inerentes à mulher, algumas desenvolvem outras não, mas são inerentes. Neste sentido, a maior parte do grupo percebe a emoção como uma característica "inata", instintiva, e biologicamente determinada, idéia que vai de encontro com a interpretação de Jaggar (1997, p.163): "[...] as emoções humanas maduras não podem ser vistas como instintivas ou biologicamente determinadas. São, ao contrário, socialmente construídas em vários níveis.".

A fala de **Vi,** mais uma vez, revela um viés importante na pesquisa por não representar o pensamento comum do grupo. Deve-se então levar em consideração o fato do participante ter uma formação diferenciada devido sua participação no Curso de Gênero e Sexualidade realizado pelo NEIM/UFBA. Neste sentido, é possível perceber a influência da formação dos professores/as em suas representações sociais.

Já a fala de **Cl** evidencia o determinismo biológico de ordem hormonal e genética associado à "essência feminina". É possível perceber que a contribuição do ambiente é lembrada após uma pausa o que sugere a necessidade de sempre incluir o ambiente no discurso, mesmo que a idéia seja predominantemente determinista biológica.

No sentido de manter a discussão sobre as questões que envolvem a "essência feminina", é fundamental abordar o "instinto materno". Após percorrer a história das atitudes maternas, Badinter (1985) afirma que o instinto materno é um mito, pois a autora não conseguiu identificar nenhuma conduta universal e necessária que represente o comportamento materno.

> O amor materno foi por tanto tempo concebido em termos de instinto que acreditamos facilmente que tal comportamento seja parte da natureza da mulher, seja qual for o tempo ou o meio que a cercam. Aos nossos olhos, toda mulher, ao se tornar mãe, encontra em si mesma todas as respostas à sua nova condição. Como se uma atividade pré-formada, automática e necessária esperasse apenas a ocasião de se exercer. Sendo a procriação natural, imaginamos que ao fenômeno biológico e fisiológico da gravidez deve corresponder determinada atitude maternal. (BADINTER, 1985, p.20)

Para Badinter, ao conceber o amor materno – aspecto de construção estritamente humana – em termos de instinto, o comportamento envolvido por tal sentimento passa a ser interpretado como “inato”, ou seja, esperado em todas as mulheres devido sua formação biológica. O “instinto materno” foi um aspecto bastante discutido no grupo sendo percebido por alguns como uma característica própria da mulher, de ordem genética com influência hormonal, e relativa importância para a evolução da espécie humana. Kinsley e Lambert (2006) afirmam que alterações hormonais, devido ao stress vivenciado no pós-parto, tornam as mães mais atraídas e motivadas pelo cheiro de seus filhos e mais capazes de reconhecer seu choro. Ou seja, “ao aumentar o nível de cortisol, o stress da maternidade ampliaria sua atenção, vigilância e sensibilidade, fortalecendo o vínculo mãe-bebê.” (KINSLEY e LAMBERT, 2006, p.71). Tais neurocientistas afirmam ainda que a experiência reprodutiva, devido suas alterações hormonais, promovem mudanças em suas habilidades cognitivas e comportamentais que são de fundamental importância evolutiva. Para elas, “o maior desafio, do ponto de vista evolutivo, é assegurar que seu investimento genético prospere. Comportamentos maternais evoluíram para aumentar a chance de sucesso das fêmeas.” (KINSLEY e LAMBERT, 2006, p.73).

Neste sentido, Badinter (1985) chama atenção para as demasiadas exceções constatadas em relação ao comportamento materno totalmente envolvido com o cuidado da prole, entendido como regra. Para Badinter, o amor materno não é determinado biologicamente, pois, para ela, “o inconsciente da mulher predomina amplamente sobre os processos hormonais.” (BADINTER, 1985, p.16). Vale salientar, como foi discutido no capítulo 2, que a idéia de predomínio de um aspecto sobre outro para origem e desenvolvimento de características humanas, revela um pensamento determinista, neste caso, o predomínio do aspecto psicológico sobre o biológico revela um pensamento determinista psicológico, idéia que se contrapõe ao interacionismo dialético aqui proposto.

Dando continuidade a discussão sobre a presença do pensamento determinista biológico em representações sociais da maternidade, Badinter (1985) afirma que, apesar dos conceitos de instinto e “natureza” humana terem perdido prestígio nos últimos tempos eles ainda são revelados através do pensamento

determinista biológico, de modo significativo, no que diz respeito à maternidade. Tais pensamentos são revelados na expressão dos seguintes depoimentos:

> *O instinto ele tem que ser, justamente* **(pausa),** *evolutivo mesmo. [...] eu acho que é genético o instinto materno e paterno. Para mim o instinto é mais genótipo porque vem da evolução. Eu penso dessa forma.* **(Vi)**

> *Claro a mulher tem hormônio feminino a progesterona ta aí mostrando que ela tem afetividade em relação a maternidade e outras formas de trabalhar a afetividade com o homem com o próprio filho com a mãe com um parente com um amigo.[...]Esse instinto de maternidade... a própria medicina está se rendendo ao instinto da maternidade por causa do hormônio feminino, que foram determinados como femininos não é?...* [...] *Acho que os hormônios influenciam muito. Até que descubram outra coisa são os hormônios masculinos e femininos que influenciam [...]* **(Hi)**

Dessas análises é possível depreender que a voz dissonante de **Vi** não aparece, de modo que sua percepção toma o rumo do pensamento determinista genético quando se discute a diferenciação entre homens e mulheres no que diz respeito aos instintos. Tal fato não invalida a importância da formação continuada dos/as professores/as, mas sugere que apenas estas ações não são suficientes para modificar representações sociais que apontam para a naturalização das diferenças entre homens e mulheres que se mantém por séculos, ou seja, questões ideológicas marcadas pelo patriarcado devem ser repensadas desde o campo educativo até o campo político.

Vale salientar, que o uso dos termos “essência” e “natureza” são mais voltados para a mulher do que para o homem, durante as discussões em grupo. Tal aspecto é discutido por Lewontin, Rose e Kamin (1984, p.148) ao descrever idéias deterministas que aprisionam as mulheres em sua “natureza” e “essência”, de modo que seu corpo e suas transformações relativas às oscilações hormonais e função reprodutiva, determinam o comportamento feminino, que está voltado para o “cuidar” e para a reprodução. Esta associação da “natureza” ao feminino também é discutida por Bourdieu (1995), quando aponta para esta relação dicotômica em que a mulher é associada à “natureza” e seu aspecto selvagem, ou seja, ela está muito mais ligada aos instintos, assim a “essência feminina” está inserida em seu corpo e seu

potencial reprodutivo hormonalmente definido, enquanto o homem está voltado para a mente e se distancia do corpo e sua "essência", se voltando para o trabalho racional.

Neste sentido, as representações sociais dos/as participantes do GF conduzem à idéia de que hormônios masculinos atuam no comportamento de homens de modo a torná-los mais agressivos. Fine (2010a) questiona tal idéia e afirma que estas não são vias de sentido único, pois a cultura, a experiência, o ambiente e o nosso comportamento na vida cotidiana constantemente estão influenciando e moldando o cérebro, os hormônios e a expressão de genes.

Porém, no GF a agressividade masculina não foi percebida como uma ação envolvida por instintos, mas numa ação que envolve as tomadas de decisões e posturas necessárias àquele que luta pelo poder. Adotando uma postura determinista, Baron-Cohen (2004) aponta para o comportamento social agressivo em crianças do sexo masculino como um processo de sistematização neurológica, de ordem cognitiva, que envolve a experimentação lúdica da resistência do outro. Ainda sobre o comportamento diferenciado entre homens e mulheres Kimura (2004a; 2004b) afirma que a presença ou ausência do cromossomo Y, e conseqüente produção ou não de testosterona, é determinante na diferenciação comportamental entre homens e mulheres. O pensamento determinista presente nos argumentos de Baron-Cohen e Kimura são, também identificados em representações sociais no GF, como na seguinte fala:

> *[...] No quesito atitude, costuma-se falar em relação a tomadas de decisões fortes como se o sexo masculino, por conta do hormônio seja mais agreste.* **(Gr)**

As representações sociais dos/as participantes do GF sobre as diferenças comportamentais entre homens e mulheres apontam para o determinismo biológico, como observado em Baron-Cohen (2004) e Kimura (2004a, 2004b), se revelando como algo "inato" que deve ser desenvolvido a partir de um estímulo ambiental. Ou seja, considerando as representações sociais do GF através da fala de **Ca**, há uma programação genética que pode ser ligada pelo ambiente, ativando a ação hormonal que irá atuar no desenvolvimento de determinada característica masculina ou feminina a depender de sua constituição genotípica.

Eu acho que já tem uma coisa "inata" que está nos cromossomos e na quantidade de hormônios que tem nas mulheres e nos homens bem como aquela coisa "inata". Agora, se ele é estimulado ou não, vai ser desenvolvido ou não. Nasce mulher ou homem **(pausa)** *tem a questão hormonal. Agora se você é criado num ambiente em que é tudo masculinizado, a criança tende a seguir um tipo masculinizado, mesmo que tenha quantidade pequena de testosterona ou o inverso.* **(Ca)**

No também acredita que existem características comportamentais femininas e masculinas "inatas" que podem ser influenciadas por ações hormonais e chama atenção para a herdabilidade das emoções e demais comportamentos, o que revela um pensamento determinista genético claro.

Então, eu acho que é "inato" também. Eu acho que nós trazemos alguma coisa tanto o homem quanto a mulher. [...] Nós somos diferentes né? O sexo é diferente as emoções também né? [...] eu acho que **(pausa)** *eu concordo com isso aí que a gente trás. A gente herda a gente trás isso aí* **(diz com ênfase)** *está lá no arquivo né? Nós trazemos isso aí. As características femininas e masculinas. Claro alguns fatores são influenciados hormônios. Claro é isso que eu to dizendo tem as exceções. [...] porque a gente não pode generalizar tudo no comportamento humano [...].* **(No)**

A discussão sobre origem e desenvolvimento das diferenciações entre homens e mulheres apontou para um segundo aspecto, que foi a cognição. Sobre este aspecto, o discurso dos/as participantes aponta para o pensamento determinista genético, no sentido em que se acredita que há uma predisposição para determinadas habilidades. Sobre as habilidades cognitivas diferenciadas entre homens e mulheres, **Ve** diz: *depende da tendência genética.* A idéia de que o ambiente atua de forma secundária de modo a estimular tais habilidades também esteve presente em discursos dos/as participantes. Tal fato revela o dualismo presente na tentativa de construir um discurso interacionista, conforme discutido por El-Hani (1995).

Eu acho que é estimulado. Ele pode nascer com a predisposição porque o cérebro masculino ele é diferente do cérebro feminino. Ele é diferente. É indiscutivelmente diferente porque cientificamente, se sabe que são

diferentes. Porém os estímulos são ambientais. Se tiver predisposição para determinada função e não for estimulado eu acho que **(não finaliza).** *Pode ser até que essa predisposição* **(pausa)** *Ele pode não desenvolver para a matemática, mas para outra habilidade. Ele pode ter uma outra habilidade social que não necessariamente aprender matemática, mas que dependeu do seu raciocínio lógico por exemplo.* **(Cl)**

Ao analisar esta representação social é possível perceber a confiança dos/as professores/as participantes desta pesquisa no poder explicativo da ciência sobre as diferenças entre homens e mulheres, além da importância que é dada aos estudos científicos deterministas biológicos, como os realizados por Kimura e Baron-Cohen, que revelam o neurossexismo científico identificado por Fine (2010a), discutido no capítulo 2. O uso das pesquisas científicas para justificar aspectos que envolvem polêmica social também é utilizado no próximo relato, apontando para o caráter "inato" e herdável de habilidades cognitivas próprias da mulher ou do homem. A orientação espacial, ou senso de localização, é a característica tida como masculina mais citada durante os debates. Parece haver um grande consenso quanto ao fato desta característica ser própria do homem, apesar dos questionamentos de Hyde (1995) que considera a hipótese de semelhanças de gênero com base em meta-análise de pesquisas sobre diferenças de gênero. Vale salientar, que os estudos de Kimura (2004a) apontam a associação da testosterona ao melhor desempenho em tarefas espaciais e raciocínio matemático, encontrando ressonância na fala de uma depoente.

[...] enquanto ela tem a memória visual, segundo as pesquisas, mais desenvolvidas e mais apurada, o homem tem um outro tipo de habilidade que ela não tem pelo manos até agora. [...] Que é a orientação espacial [...] **(Hi)**

Tais características são também relacionadas a aspectos evolutivos da espécie humana, justificando as diferentes habilidades entre os sexos.

Determinadas características foram desenvolvidas no homem e na mulher. A questão da orientação espacial. Dizem que nós mulheres não temos muita orientação espacial. Os homens têm mais orientação espacial por conta do papel desempenhado, ele saia para caçar não é? **(No)**

Outro aspecto revelado nas discussões sobre as diferenças entre homens e mulheres foi o comportamento sexual, que também foi associado às diferenças biológicas entre os sexos. Sobre este aspecto é observado que o comportamento sexual é biologicamente determinado a partir da estrutura anatômica diferenciada dos órgãos reprodutores além dos fatores hormonais específicos ao sexo masculino ou feminino.

> *Gente você vê pela anatomia feminina e masculina. O sexo do homem é externo o da mulher é interno. O sexo do homem é firme o da mulher é quente e envolvente. Você tira por aí.* **(Ca)**

No complementa justificando a afirmação anterior **"***Sim, está inscrito na biologia.".*

As diferenças relativas aos comportamentos sexuais masculinos e femininos geram um debate acalorado. Os seguintes relatos revelam que os comportamentos sexuais são diferentes e determinados biologicamente a partir de hormônios como a testosterona. Aqui a testosterona é vista como o hormônio do desejo sexual que define o papel sexual ativo do homem e atribui à mulher a condição de passividade.

> *[...] o homem tem mais o estimulo visual que a mulher não tem muito. O homem vê uma mulher na rua* **(pausa)** *na praia com um micro-biquíni e tem homem que tem ereção. Que chega a ter ereção ali porque viu a mulher com micro-biquíni na praia. Uma mulher não. Uma mulher vê um homem com uma sunga bem curtinha na rua e a mulher não* **(referindo-se a excitação sexual) (Ca)**

3.2.2. Implicações no contexto do ensino de tópicos de genética.

Durante a observação das aulas foi percebido que a discussão sobre origem e desenvolvimento da diferenciação entre homens e mulheres foi mais voltada aos aspectos genético, anatômico e fisiológico dos homens e mulheres. Porém, a diferenciação no campo comportamental também esteve presente. Foi observado também que, apesar das recomendações dos PCN em Brasil (1997, p.144-146), as questões de gênero não são abordadas nas aulas de genética, que se limita à identificação genética do sexo biológico e suas diferenciações, sem qualquer discussão sobre aspectos de ordem social.

Neste caso, assim como nas representações sociais levantadas através do GF, foi observado nas aulas que as características sexuais masculinas são consideradas como determinadas por genes localizados no cromossomo "Y". Assim, sobre a determinação do sexo, a professora **No** afirma: *"quem determina o sexo é o homem porque ele tem o cromossomo Y".* Tal cromossomo ativa a produção de testosterona que atua na determinação do sexo masculino e feminino. "*Essa testosterona é quem vai definir quem é homem e quem é mulher a partir do desenvolvimento dos órgãos genitais."* **(No).** Porém, considerando a afirmação anterior é possível perceber que a testosterona, hormônio sexual masculino ativado de acordo com o programa genético do indivíduo, determina mais do que apenas a diferenciação sexual humana, ele determina quem é homem e quem é mulher, ou seja, ele determina a masculinidade e a feminilidade. Tal interpretação é possível pelo fato da diferença anatômica entre os sexos está situada nos corpos de homens e mulheres, a qual foi simbolizada como diferença social, o que configura o gênero.

Dando continuidade à interpretação da afirmação anterior é possível perceber o direcionamento ao pensamento determinista, pois a mesma aponta para o estabelecimento genético, no momento da fecundação, de uma complexa configuração sexual – gonadal, ductal, genital interno e externo, e social[55] – que irá determinar, por ação hormonal, o nascimento de homem ou mulher. Tal idéia vai de encontro com o que pensava Simone de Beauvoir, autora da emblemática afirmação "Ninguém nasce mulher: torna-se mulher" (BEAUVOIR, 1967, p. 9), e de uma obra que deu base ao movimento feminista na luta contra os argumentos essencialistas que desqualificam as mulheres.

A afirmação de que a testosterona define quem será homem ou mulher a partir do desenvolvimento de seus órgãos sexuais abre espaço para a problemática questão de gênero e sexo. Tal afirmação aqui discutida pode ser interpretada como a possibilidade de que a testosterona possa definir não só o sexo como também o gênero do indivíduo desvelando outro sentido do determinismo biológico que envolve, para além da determinação do sexo masculino e feminino, a determinação da masculinidade e da feminilidade.

Para ir além nesta discussão é preciso compreender que é na constituição biológica do corpo que se insere as expectativas sociais relativas ao

[55] Que se refere ao gênero.

desenvolvimento do sujeito “homem” e do sujeito “mulher” inseridos nas relações de gênero. Neste sentido, vale a atenção às idéias de Butler (2010, p. 25) que pondera que “talvez o próprio construto chamado ‘sexo’ seja também culturalmente construído; a rigor talvez o sexo sempre tenha sido gênero, de tal forma que a distinção entre sexo e gênero revele-se absolutamente nenhuma”, ou seja, para Butler o sexo não é apenas “natural”, mas ele é também discursivo e cultural como gênero. As idéias de Butler superam Rubin (1993), que apontava numa direção dicotomização entre a “natureza” e a cultura na medida em que ao discutir o sistema sexo/gênero direciona para a idéia de que o biológico pode ser assumido como base sobre a qual os significados culturais são constituídos. Nicholson (2000), numa crítica às oposições binárias que envolvem o chamado sistema sexo/gênero, afirma que se o próprio corpo é sempre visto através de uma interpretação social, então o “sexo” não pode ser independente do “gênero”. Assim todas as expectativas em torno de um corpo sexuado e de seu desenvolvimento revelam que o indivíduo envolvido pela marca biológica da diferenciação sexual genética e hormonal terá sua inserção social marcada por padrões de comportamentos e papéis impostos socialmente de acordo com sua constituição biológica, seu sexo, e conseqüentemente seu gênero.

Assim, como propõe Scott (1991, p.4), “[...] gênero é uma categoria social imposta sobre um corpo sexuado”, deste modo:

> [...] gênero é a organização social da diferença sexual [...] o gênero é o conhecimento que estabelece significados para diferenças corporais. [...] Não podemos ver as diferenças sexuais a não ser como uma função de nosso conhecimento sobre o corpo, e esse conhecimento não é puro, não pode ser isolado de sua implicação num amplo espectro de contextos discursivos. (SCOTTT, 1991, p.2)

O desenvolvimento das características sexuais depende do sucesso em processos biológico que ocorrem no interior da célula, assim, durante o processo de meiose que resulta em ultima instância nos gametas masculinos e femininos falhas podem ocorrer de modo que a esperada constituição cromossômica XY ou XX não seja estabelecida. Nestes casos, os organismos formados apresentarão uma configuração genética não condizente com o padrão esperado, o que a comunidade médica e científica diagnostica como síndromes. Síndrome de Klinefelter, síndrome de Tuner, síndrome XYY e síndrome XXX são as mais conhecidas e discutidas no EM, dentre as relacionadas às alterações no número de cromossomos sexuais. Na

síndrome de Turner um dos cromossomos sexuais está ausente (X0); na síndrome de Klinefelter, há "X" a mais (XXY). Os homens que apresentam um "Y" a mais (XYY) têm por vezes sido chamados de "supermachos", e as mulheres que apresentam um "X" a mais (XXX) têm sido chamadas de "superfêmeas". Vale salientar que as síndromes de Turner e Klinefelter podem levar a alterações no desenvolvimento de caracteres sexuais nos indivíduos portadores, revelando alterações fenotípicas no corpo do indivíduo. Já nos casos das síndromes XXX e XYY tais alterações não são observadas de forma que o indivíduo portador destas síndromes não apresenta alterações fenotípicas significativas.

A partir da contextualização acima realizada sobre a diferenciação sexual humana no campo da genética será realizada a análise dos dados obtidos na observação das aulas de genética no que tange à genética na diferenciação sexual de homens e mulheres e como tal tema é tratado durante as aulas de genética.

Durante a aula da professora **Hi**, foi observado que os/as alunos/as tiveram grande dificuldade para entender como sexo dos indivíduos portadores destas síndromes é definido. Nestes casos a confusão entre sexo, gênero e orientação sexual foi significativamente presente. Por exemplo, ao serem questionados sobre o sexo do indivíduo portador da síndrome de Klinefelter, muitos/as alunos/as responderam: *"gay".* Tal fato aponta para uma frágil construção dos conceitos de sexo e orientação sexual em que, possivelmente, a ausência de alguns caracteres sexuais marcadamente masculinos e presença de outros femininos tenham sido associadas a uma orientação sexual necessariamente homossexual. Neste sentido, sexo e orientação sexual se misturam e revelam que um corpo que não se encaixa perfeitamente no padrão socialmente estabelecido de masculinidade ou feminilidade é um corpo que pode ser interpretado como um "corpo gay".

Na sequência, durante a aula sobre síndrome XYY a professora **Hi** questiona o nome da síndrome em que o homem possui dois cromossomos YY além do X. Alguns alunos respondem: *"supermacho".* Diante da resposta a professora concorda com o termo "supermacho" e faz a seguinte afirmação: *"Ele pode apresentar um grau de violência maior ou uma tendência à criminalidade"*. Afirma ainda que tal síndrome tem relação com a criminalidade, enfatizando resultados obtidos em pesquisas realizadas em presídios:

> *"Já tem estudos genéticos no homem e comprovação cientifica [...] Viu, pessoal, e nesses estudos o que é que eles viram* **(pausa)** *que a maioria dos*

homens XYY estão na prisão. Por isso eles chegaram a conclusão de que os homens XYY são mais violentos" **(Hi).**

Neste momento é possível perceber o impacto que estudos tendenciosos realizados no século passado podem ter no ensino nos dias atuais. Em relação aos homens que possuem um cromossomo "Y" a mais (XYY), Lewontin, Rose e Kamin (1984, p.165) chamam atenção para o fato de que:

> [...] têm sido feitos esforços no sentido de provar que eles têm níveis superiores de hormônios masculinos, ou que são anormalmente agressivos ou criminalmente predispostos. Apesar de uma vaga de entusiasmo verificada nos fins dos anos 60 e princípios dos anos 70, hoje, de um modo geral, tais afirmações já não são aceitas.

A afirmação de Lewontin, Rose e Kamin revela que a associação do cromossomo Y à agressividade e comportamento violento é algo que desperta interesse de muitos cientistas, apesar de ainda hoje não ter sido encontradas bases científicas sólidas e não ser, em geral, mais aceitas. A ênfase dada pela professora em defesa da tese de que há uma relação entre o cromossomo "Y" adicional e o comportamento agressivo no homem revela que estes estudos ainda estão presentes na mídia científica e com forte impacto nas representações sociais dos professores/as de biologia. Vale salientar, que as afirmações de Lewontin, Rose e kamin foram editadas em 1984, ou seja, há 27 anos, e já nessa época os estudos sobre a criminalidade de homens portadores de cromossomo "Y" adicional eram criticados e não aceita por muitos.

É importante chamar atenção para o fato de que durante o GF foi percebido que a representação social da professora sobre a diferenciação comportamental entre homens e mulheres aponta para um comportamento agressivo em homens: *O homem é muito mais agressivo, às vezes até na postura ele é mais agressivo.* Com a observação das aulas de **Hi** foi possível perceber que sua representação social sobre comportamento masculino se manifesta em sua aula através da explicação sobre a relação entre o comportamento e o padrão genético masculino**. Hi** afirma que a adição do cromossomo "Y" leva o homem a apresentar um grau de violência maior, ou seja, o termo "maior" leva a interpretação de que o homem é naturalmente violento, possivelmente por já apresentar um cromossomo "Y" e a duplicação do "Y" levaria ao aumento da violência já própria do homem. Assim, tal comportamento violento não seria socialmente aceitável por não ser "natural", ou fisiologicamente aceitável e tolerável. Nesse caso, há a necessidade de separá-los da sociedade em

presídios. Da mesma forma a expressão “supermacho” atrelada à síndrome pode ser interpretada como a representação do indivíduo que apresenta características de “macho”, ou masculinas, extrapoladas ou em excesso, ou seja, o cromossomo “Y” seria responsável pela expressão de características masculinas como o comportamento de “macho” socialmente esperado. Neste sentido percebe-se que a idéia de que o comportamento diferenciado entre homens e mulheres é determinado geneticamente.

Na observação das aulas foi possível perceber que as explicações feitas sobre a síndrome XYY estimularam a participação dos/as alunos/as durante a explicação sobre a síndrome XXX. Os mesmos acreditavam que para este caso deveria haver, também, alguma alteração no comportamento da mulher, como foi sugerido para o caso da síndrome XYY. Assim, logo eles se manifestaram questionando: *“Essa mulher é “retada, né?”*. Tal questionamento não foi respondido. Ao considerar o tom deste questionamento, verifica-se que ele representa mais uma afirmação ou um fato agora constatado que necessariamente uma dúvida. Na seqüência é levado aos/às estudantes a seguinte informação: *“Sabe como é que chama isso aqui meninos? Superfêmea.”.* Os/as alunos/as questionam sobre a sexualidade do indivíduo aqui referido como “superfêmea”, mais uma vez estabelecendo a relação entre cromossomos sexuais e orientação sexual. A professora responde aos estudantes afirmando não haver nenhuma alteração na sexualidade.

Em relação aos impactos das representações envolvidas na explicação da síndrome XXX, chamada de “superfêmea”, foi possível perceber a construção de uma idéia pelo grupo de alunos/as que aponta para a possibilidade de que comportamentos diferenciados possam ser observados em mulheres com alterações genéticas que levem à síndrome XXX. É possível que tal conclusão tenha sido feita a partir da extrapolação das explicações sobre a síndrome XYY que foram passadas numa perspectiva determinista genética para o comportamento masculino diferenciado. Assim, percebe-se que entre os/as alunos/as ficou presente a idéia de que comportamentos masculinos ou femininos são geneticamente determinados pela presença ou ausência do cromossomo “Y”, responsável pela produção de testosterona.

A atribuição de tanto poder ao cromossomo “Y” e conseqüentemente ao sexo masculino, que foi, durante as aulas, enfaticamente responsabilizado pela

determinação do sexo da prole a partir da constituição cromossômica de seu gameta, possibilita uma reflexão sobre o poder, a dominação masculina e as assimetrias de gênero que revelam a desqualificação das mulheres, corporal, intelectual e moralmente, e são sustentadas por argumentos biologizantes resultantes de essencialismos de toda ordem (CITELI, 2001).

3.3. Estereótipos de gênero e concepções sexistas.

Os dados obtidos nesta pesquisa possibilitam evidenciar a significativa presença de estereótipos de gênero e concepções sexistas nas representações sociais dos/as participantes do GF e na prática educativa durante o ensino de biologia. A prevalência destes estereótipos, e sua associação com representações sociais sexistas que apontam para uma relação dicotômica e assimétrica entre homens e mulheres fizeram emergir esta categoria de análise.

3.3.1. Representações sociais de professores/as de biologia.

A partir da análise das representações sociais dos/as professores/as participantes da pesquisa foi possível identificar idéias que apontam para a existência de características “próprias”, “inatas” e determinadas biologicamente, diferenciadas entre as mulheres e os homens. Nas representações sociais sobre a mulher, destaca-se sua habilidade para “o cuidar”, associada ao instinto materno; e nas representações sociais sobre o homem, prevaleceu a sua objetividade e senso de localização. A referência ao senso de localização como característica própria do homem foi identificada através de discursos, expressões e comportamentos que evidenciam o sexismo, entre eles; risos; relatos sobre a dificuldade para a mulher distinguir o braço direito do esquerdo; expressões e relatos que evidenciam tal aspecto como um “fato” óbvio; relatos que apontam esta habilidade como uma raridade entre as mulheres; além do uso da expressão “mulher no volante perigo constante”. Neste sentido, vale destacar que, na tentativa de argumentar sobre este estereótipo, uma participante acaba utilizando um argumento sexista que evidencia a idéia de inferioridade feminina para a habilidade ao dirigir.

Mas não é com todo mundo assim. Tem mulher que dirige como homem. **(Hi).**

Em resposta à **Hi**, outros relatos evidenciam representações sociais estereotipadas sobre a mulher, inclusive com a utilização de argumentos evolutivos, evidenciado um pensamento determinista.

Algumas minha amiga, porque a maioria **(pausa)** *tem cada uma.* **(Cl)**

Os homens têm mais orientação espacial por conta do papel desempenhado, ele saia para caçar não é? Nós mulheres não temos muita orientação espacial. **(No)**

Nesta discussão, a análise deve atentar, não apenas para a questão de a mulher, em geral, possuir ou não uma melhor ou pior noção de espaço, mas para o uso de metáforas de gênero que inferiorizam a mulher sob o aspecto de uma habilidade cognitiva específica. Esta relação dicotomizada, que coloca homens e mulheres em pólos opostos, identificada nestas representações sociais é um aspecto que vem demandando preocupação com as conseqüências sociais dos estereótipos sexistas e motivando a realização de muitos estudos feministas no campo da educação, como os realizados por Michel (1989), Whitelaw (2000), Moro (2001) e Louro (2003, 2000a, 2000b e 2008) evidenciam a forte presença de idéias essencialistas que naturalizam as diferenças entre homens e mulheres no âmbito escolar. As oposições que envolvem os estereótipos de gênero e seu caráter assimétrico são utilizadas de diversas maneiras para justificar o poder e dominação masculina (BOURDIEU, 1995), entre elas, destacam-se os estudos deterministas biológicos. A condição de inferioridade das mulheres para algumas habilidades, como a anteriormente descrita, é aceita com facilidade e sem reflexão por algumas participantes do GF. Neste sentido, ao considerar o processo de alterização, descrito por Grove e Zwi (2006), tal aceitação pode conduzir ao distanciamento entre o "si mesmo" e o "outro" – que neste caso é o masculino – contribuindo para a estigmatização e inferiorização da mulher.

Dando continuidade a analise das representações sociais que revelam estereótipos de gênero e o sexismo, deve-se destacar que as características que prevalecem como próprias da "mulher" são associadas à emoção e sensibilidade, numa condição de comportamento social, enquanto as que prevalecem como próprias do homem são associadas à razão, numa condição de habilidade cognitiva. A habilidade para "o cuidar" e sua relação com a maternidade foi identificado como o

estereótipo de gênero com maior prevalência para a mulher. Na perspectiva determinista de Baron-Cohen (2004) o desejo "natural" de cuidar dos outros leva à empatia característica do cérebro feminino, enquanto, numa relação de oposição, a capacidade de analisar, explorar e construir um sistema está no cérebro masculino. Neste sentido, de acordo com as representações sociais evidenciadas no GF, a maternidade é tomada como uma característica comportamental própria da mulher, com intensa associação com a sensibilidade, a emoção, e a "essência feminina". No caso do homem, identificado nas representações sociais como o provedor e líder, em geral, foram atribuídos características ligadas à racionalidade. Considerando as idéias de Bourdieu (1995), estes dados apontam para uma relação dicotômica em que a mulher é associada à "natureza" e aos instintos, de modo que a "essência feminina" está inserida em seu corpo e seu potencial reprodutivo, enquanto o homem está voltado para a mente e se distancia do corpo e sua "essência", se voltando para o trabalho racional.

> *O homem é mais razão e a mulher mais emoção [...] a mulher demonstra mais do que o homem. Comparando a mulher é mais emocional.* **(Ca)**
>
> *[...] a mulher expressa mais* **(referindo-se ao sentimento)** *[...] e a mulher fala mais.* **(Cl)**
>
> *A mulher é mais emocional [...] o homem é mais racional* **(AA)**
>
> *Olhe um único homem* **(refere-se a Vi)**. *[...] olha o comportamento que ele tem diante das perguntas***.** *[...] ele é reservado, ele observa. [...] o homem é sempre observador. [...] ele é assim muito objetivo. [...] E nós. [...] eu vejo que na maioria das vezes a gente floreia muito as coisas.* **(Gr)**

Embora muitos estudos, como o de Hyde (2005), apontem que não haja motivo para supor que os pensamentos e as ações das mulheres sejam mais influenciados pela emoção do que os dos homens, os estereótipos de homens impassíveis e mulheres emotivas continuam a florescer, porque são confirmados por uma experiência cotidiana acrítica (JAGGAR, 1997). Para contextualizar a discussão anteriormente apresentada sobre os estereótipos de gênero que prevaleceram entre os dados obtidos nesta pesquisa, a representação social sobre o "ser homem" e "ser mulher" trazida ao GF por **Ca** será utilizada como o exemplo que melhor representa

as idéias que marcaram esta discussão, por ter sido aceita como a melhor representação entre a maioria dos/as participantes do GF.

> *Ser mulher é ser mãe. Dá peito ao filho* **(pausa)** *sensibilidade aguçada [...] É ter a "natureza" da água: se adéqua a diversas situações sem perder sua "essência". Ser homem é por a razão a frente da emoção. É ser o teto da casa. É ser resistente como um bambu.* **(Ca)**

> *Depois da colocação da minha amiga ali* **(referindo-se a Ca)** *fiquei tímida eu vou ficar um pouquinho devendo.* **(Cl)**

> *[...] ela sintetizou tudo* **(referindo-se a Ca)**. *Ela enriqueceu porque ela sintetizou tudo.* **(a maioria dos/as participantes expressam concordância) (Gr)**

A representação trazida por **Ca** é reforçada por outros/as participantes, revelando que a maternidade, na sua complexa condição de comportamento humano associada à "essência" ou "natureza" feminina que envolve "o cuidar", é o estereótipo de gênero dominante nas representações sociais sobre a mulher identificadas no GF.

> *Eu acho que no caso da mulher, a maternidade é bem marcante. A "essência feminina" da maternidade, mesmo que ela não venha a ter filhos. Acho que essa questão do cuidar* **(pausa)** *essa coisa é uma "essência feminina". Eu particularmente atribuo muito a isso. [...] O que a gente ta falando aqui é o que a gente entende em termos da "natureza". [...] Mas tem coisas que é bem da "natureza feminina" mesmo***. (Ka)**

> *[...] a minha habilidade para o lado de ser feminina mesmo, de bordar, de pintar, de costurar, de cozinhar de tudo eu faço. E faço com uma certa presteza.* **(Ya)**

> *[...] ser mulher é ser feminina. É ser mãe.* **(Ya)**

Em estudo realizado por Cruz (2008) através do uso da técnica do GF com professores de ciências foram identificados discursos que apontam para a visão estereotipada da mulher como aquela responsável pelo "cuidar" imerso no ambiente doméstico, como observado no discurso coletado por Cruz (2008). Tal estudo

corrobora os resultados obtidos nesta pesquisa, apontando para a força do estereótipo da mulher "cuidadora" do universo privado, apesar da grande imersão da mulher no universo público e economicamente produtivo do trabalho.

> *Toda mulher deveria ter uma casa pra cuidar, ter uma família pra cuidar ser uma boa profissional. Eu acho que não tem, eu... acredito que não existe mulher que não pense nisso. Diz 'ah num penso em ter filho, num penso em casar num penso...' Não. Não acredito nisso. Acredito que a mulher pra ser... ficar satisfeita, eu acho que ela precisa ter tudo isso.* **Afrodite** (CRUZ, 2008, p.105, grifos da autora)

Na tentativa de contextualizar "o cuidar" estereotipado ao universo do comportamento maternal infantil, uma participante traz uma representação social interessante que aponta para a manutenção deste estereótipo de gênero, apesar das novas dinâmicas do mundo produtivo contemporâneo.

> *No faz de conta da brincadeira de uma menina que eu conheço quem toma conta do bebê é a babá. Ela sai para trabalhar. É muito engraçado. [...] Ela é médica ela sai para trabalhar, agora é uma médica pediatra. Porque ela quer continuar cuidando da boneca entendeu? [...] O menino brinca, mas ele assume o papel do pai. Não é? É o que eu vejo com os meus filhos. Meus filhos brincam de boneca, mas eles não botam para dormir, eles não trocam frauda. Ele é o pai. Ela, a menina, é a mãe e ele é o pai. Ele vai trabalhar.* **(CI)**

Nesta representação social a paternidade e a maternidade são tomadas como aspectos que se referem ao comportamento e atitudes humanas. Na maternidade, simbolizada no universo infantil, a menina é mantida na condição daquela que cuida, e, mesmo quando ela trabalha sua profissão está voltada para "o cuidar". No caso da paternidade, o menino assume a posição de provedor, o que lhe dispensa "o cuidar". Neste caso, os estereótipos presentes no universo infantil representam bem os estereótipos que marcam os papéis sociais atribuídos aos homens e às mulheres, em que as mulheres são cuidadosas em suas relações, capazes de alimentar, proteger e cuidar, enquanto os homens são combativos e voltados para o provimento do lar (NICHOLSON, 2000), ou seja, na leitura de Bourdieu (1995) a mulher está voltada para o âmbito privado e doméstico enquanto o homem e está voltado para o âmbito público e oficial. Contudo, um aspecto chama atenção ao analisar a representação social trazida por **CI** é o fato de que a aproximação da mulher ao universo produtivo e público não a distancia do universo privado e

doméstico, nem do estereótipo do comportamento maternal e do "cuidar", evidenciado em suas escolhas profissionais.

Considerando a maternidade na condição de comportamento humano, vale destacar a seguinte representação social: *[...] Homens assumindo a maternidade* **(Ka)**. Esta representação aponta para a idéia de que a maternidade não se limita ao aspecto reprodutivo e a amamentação, mas vai além e carrega uma complexa carga de significados representando o comportamento afetivo e "o cuidar" de um filho. Porém, vale salientar aqui que foi identificado um consenso no GF sobre a determinação biológica da maternidade em sua condição de comportamento conforme aqui discutido, deste modo é importante esclarecer que o discurso de **Ka** não representa uma contradição ao relacionar a maternidade ao masculino, mas sim uma representação que merece atenção por se tratar de um discurso carregado significados que revelam a dinâmica e a complexidade do discurso, ou seja, a palavra em movimento do sujeito de linguagem que não tem controle simbólico sobre o "dizer" (ORLANDI, 2010). Neste sentido, a fala de **Ka** revela a idéia de que, ao considerar o aspecto comportamental, afetivo e do "cuidar", a paternidade se difere da maternidade, ou seja, ao assumir "o cuidar" de maneira afetiva, o pai está assumindo a maternidade e não a paternidade, que é, de modo estereotipado, relacionada ao ser provedor de segurança e conforto material e financeiro.

As analises dos estereótipos de gênero identificados nas representações sociais não devem ignorar que de fato os homens vêm participando cada vez mais do universo privado, contribuindo com as atividades domésticas e com "o cuidar", porém estudos de gênero, como os destacados em Costa e Sardenberg (2002), apontam para a tímida presença das mulheres em profissões ligadas à C&T, ainda dominadas pelos homens, além disso, vale destacar o ausente equilíbrio entre homens e mulheres em profissões que envolvem "o cuidar", observadas em algumas profissões da área da saúde como a enfermagem. Vale destacar ainda as profissões envolvidas com "o cuidar", ou seja, as profissões em que as mulheres são prevalentes tendem a ter menor valorização e menor remuneração quando comparadas com profissões das áreas tecnológicas e científicas em que os homens são prevalentes. O discurso de **Cl** mostra que a questão de gênero está presente quando a atividade profissional que envolve "o cuidar" no ambiente doméstico é realizada por homens: *[...] Homem para ser empregado doméstico é muito mais difícil. Aceitar um homem como empregado doméstico. [...] Hoje mudou muito, mas a*

profissão tem muito a ver com o sexo ainda. [...] **(CI).** Desta forma, o mundo público é percebido como de domínio masculino, enquanto o mundo privado de domínio feminino e, assim, os trabalhos são sexualmente divididos com base no que a sociedade entende como "natureza" masculina e feminina que se revela em estereótipos que remetem à masculinidade e feminilidade (BOURDIEU, 1995).

Esta discussão é fundamental na medida em que estudos deterministas biológicos, como os de Baron-Cohen (2004), Kimura (2004a) e KINSLEY e LAMBERT (2006), contribuem para a manutenção de estereótipos sexistas que inferiorizam as mulheres, inibindo sua participação no universo produtivo da C&T através de argumentos neurosexistas que apontam para possíveis limitações cognitivas próprias das mulheres. Assim, de acordo com Lewontin, Rose e Kamin (1984) as idéias deterministas aprisionam a mulher em sua "natureza" e "essência", voltadas para a reprodução e "o cuidar". A preocupação com o impacto social destes estudos no contexto escolar é destacado por neurocientistas como Fine (2010a) e Hyde e Lindberg (2007). Além disso, estudos de Louro (2000a, 2000b, 2003, 2008), Moro (2001) e Michel (1989) e Whitelaw (2000) têm evidenciado a presença de estereótipos sexistas de gênero no contexto escolar e sua relação com argumentos deterministas biológicos. Neste sentido, tais representações sociais identificadas nos discursos de professores/as de biologia merecem atenção, pois podem se manifestar nas práticas educativas, conduzindo as idéias sexistas ao contexto escolar como sugere Louro (2003) e Whitelaw (2000).

Com a exposição dos estereótipos que caracterizam o homem e a mulher, conforme anteriormente discutido, o grupo direcionou a discussão para os diferentes papéis sociais masculinos e femininos. Considerando que as diferenças entre homens e mulheres foram colocadas pelo grupo numa relação de oposição razão/emoção e cognição/comportamento – sendo que a cognição se refere ao senso de localização, enquanto o comportamento se refere à maternidade –, a professora **CI** pondera que tais diferenças são importantes, e afirma: *Eu acho que as diferenças elas estimulam a competitividade.* Este discurso de **CI** possibilita um questionamento a partir do processo de alterização discutido por Grove e Zwi (2006): Será que o processo de alterização envolvido na construção deste discurso está apenas criando um distanciamento entre o "si mesmo" e o "outro", ou ele vai além, criando um sentimento de oposição e conflito, que conduz inevitavelmente ao "si mesmo" contra o "outro"? Diante dos discursos obtidos no GF é possível

considerar que as posturas de aceitação dos/as participantes diante da inferiorização da mulher direcionam a um distanciamento, que é evidenciado no tom utilizado no discurso de **Gr** ao valorizar o comportamento observador, racional e objetivo de **Vi** (único participante do sexo masculino no GF), e desvalorizar as posturas adotadas pelas mulheres participantes de GF durante os debates, que, *"floreia muito as coisas"*, conforme destacado anteriormente.

Na seqüência, o discurso de **Cl** é questionado por **Hi** e outros/as participantes sugerem que as diferenças são importantes por serem complementares. **Cl** concorda e modifica seu discurso sobre a importância das diferenças ao afirmar que: "*Na construção da sociedade, do desempenho dos papéis sociais elas são importantes, são complementares."* **(Cl).** Para esta representação a maior parte dos/as participantes do GF manifesta concordância. **Hi** relata que alguns estudos mostram que as mulheres têm melhor memória visual, enquanto o homem tem melhor orientação espacial, aspectos também enfatizados por Kimura (2004) e Baron-Cohen (2004). **Hi** argumenta que estas diferenças são importantes por sua complementaridade. Para **Ka** as diferenças comportamentais e cognitivas entre homens e mulheres sempre existiram e contribuíram para a divisão dos papéis sociais durante a origem da organização social humana. Neste sentido, o discurso de **Vi** aponta que tais papéis distintos entre homens e mulheres são socialmente determinados.

> *Porém, são postos a esses seres humanos papéis que os mesmos devem seguir. Existe um roteiro pronto, construído por cada sociedade explicando o que é do homem e o que é da mulher. Tem coisas que são do homem e coisas que são da mulher. Ser homem ou mulher é participar deste "teatro" e atuar dentro deste roteiro que foi escrito. Então, tem coisas que são determinadas ao homem e outras que são determinadas à mulher.* **(Vi)**

Considerando o discurso de **Vi** é válido destacar que a participação deste "teatro" é marcada por relações de poder que envolve imposição, repressão, segregação, estigmatização e inferiorização. Estudos de gênero vêm a mais de sessenta anos, desde os estudos de Simone de Beauvoir em 1949, identificando e evidenciando práticas sexistas exercidas pelo poder patriarcal que, ainda no século XXI constrói "roteiros" que definem o que é do homem e o que é da mulher a partir de suas funções reprodutivas e características tidas como biologicamente

determinadas, estabelecendo papéis sociais distintos e opostos que tendem a limitar a participação social da mulher à maternidade – seu destino fisiológico e sua vocação "natural" – funções que estão diretamente ligadas à perpetuação da espécie (BEAUVOIR, 1967), como é o caso do papel do "cuidar" aqui atribuído à mulher.

Ka, **Ca** e **Cl** através de discursos que se aproximam ao de Kimura (2007) – que estabelece uma relação entre os diferentes papéis que homens e mulheres desempenham e suas histórias evolutivas – argumentam que a divisão do sexual dos papéis sociais podem ser explicados com base em aspectos evolutivos do ser humano, e direcionam seus argumentos para a função atribuída à mulher de cuidar da prole e do ambiente doméstico, visto que sua função reprodutiva à impedia de explorar ambientes hostis. Para as três participantes o papel social da mulher não foi socialmente imposto, mas biologicamente determinado a partir da função reprodutiva que define a maternidade como comportamento social feminino, e "o cuidar" como papel social feminino.

Trazendo a discussão sobre os papéis sociais distintos para homens e mulheres e o determinismo biológico para o campo da educação, Louro (2003) argumenta que a idéia de que os papéis sociais masculinos e femininos são determinados a partir de características biológicas podem alcançar o âmbito escolar, revestido por uma linguagem científica que podem contribuir para justificação das desigualdades sociais entre homens e mulheres. Neste sentido, as representações sociais trazidas pelos/as participantes da pesquisa merecem atenção, na medida em que as idéias sobre os papéis que se espera que homens e mulheres desempenhem são imersos no contexto educacional através de representações sociais que refletem, pelo menos em parte, valores, ideais e códigos de conduta da sociedade (Whitelaw, 2000), a exemplo dos patriarcais.

Tomados como subcategorias de análise, alguns estereótipos de gênero evidenciados no GF apontam para as relações assimétricas de poder entre homens e mulheres. Entre eles, vale destacar os relatos sobre; o comportamento sexual; a desvalorização da participação da mulher no mercado de trabalho; a divisão das atividades domésticas; os diferentes estímulos e incentivos no processo educativo familiar.

Os relatos sobre o comportamento sexual expõem estereótipos de gênero em que o homem é identificado como aquele que possui o poder e a liberdade sexual, e

a mulher como aquela que deve ter seus desejos reprimidos. As representações sociais analisadas no GF permitem refletir sobre o discurso da liberdade sexual que marcou a ideologia ocidental nas últimas décadas, e questionar se esta liberdade é exercida e pensada de maneira igual entre – e/ou – para homens e mulheres. Além disso, vale questionar também se há alguma relação entre o exercício do poder e dominação do homem sobre a mulher e os estereótipos de comportamento sexual masculino e feminino.

Os estereótipos identificados nas representações sociais analisadas apontam para a idéia de que o homem é socialmente estimulado à poligamia, enquanto a mulher tem a sexualidade reprimida. Além disso, as representações sociais apontam que quando uma mulher assume uma postura que vai de encontro ao esperado recato sexual, seja através da poligamia, ou por uma postura mais ativa sexualmente, relatada por **Ca** como o perfil de uma mulher *depravadora*, ela é estigmatizada e marginalizada.

> *Se o homem é estimulado a isso* **(refere-se à poligamia)** *obviamente que isso fica mais evidente. Na mulher isso é mais, digamos assim, boicotado. A mulher é mais reprimida [...] Então é muito mais fácil ainda hoje em dia você aceitar uma traição masculina do que uma traição feminina. Com isso, eu quero dizer que existe uma diferença que é só da mulher. Por ser mulher é uma vagabunda não presta* **(pausa)** *quer dizer para o homem isso é aceitável. Então, ainda hoje existem essas diferenças marcantes, entendeu?* **(Ka)**
>
> *Essa historia da mulher ser uma depravadora isso aí é uma exceção.* **(Ca).**

Sobre a desvalorização da participação da mulher no mercado de trabalho, os discursos presentes no GF possibilitam verificar que, apesar de questionados, os estereótipos do “homem provedor” e da “mulher cuidadora” são evidentes no contexto do trabalho. Scott (1991) chama atenção para a maneira como a divisão de papéis, principalmente a divisão sexual do trabalho, é fundada a partir das diferenças biológicas. Neste sentido, diferenças na constituição física que envolve a força muscular e a resistência, além das diferenças cognitivas e comportamentais podem contribuir para as distintas atividades profissionais que são estereotipadas como masculinas e femininas. Contudo, vale destacar que o predominante reconhecimento da importância e valorização das atividades profissionais rotuladas

como masculinas – atividades profissionais no campo da C&T (COSTA e SARDENBERG, 2002) – contribui para que os sistemas culturais dêem poder e valor aos papéis e atividades profissionais dos homens (ROSALDO e LAMPHERE, 1979; BOURDIEU, 1995). As representações sociais dos/as participantes do GF apontam para esta assimetria de gênero através de discursos que revelam o descontentamento com tal realidade social. Assim, vale destacar os seguintes discursos sobre a divisão sexual do trabalho:

> *O homem está em vantagem. [...] é injusta para mim. Ela é injusta. Porque hoje já está provado que o homem é quem ganha mais do que a mulher pelo mesmo trabalho. [...] Ele consegue adentrar alguns lugares que a mulher não consegue porque é homem*. **(Hi).**
>
> *Se de repente tem um cargo e "ah. não vou botar porque tem características femininas. Aí eu não vou botar." Esse é o preconceito da mulher não ser capaz. É então assim* **(pausa)** *ainda tem uma sociedade patriarcal em que a mulher é assim* **(pausa)** *no caso a mulher não cabe para esse tipo de atividade.* **(Ka)**
>
> *A sociedade continua machista.* **(Ca).**
>
> *O que na verdade aconteceu é que a sociedade mudou e a gente, as mulheres, teve que correr atrás para conseguir igualdade. Mas a gente não conseguiu igualdade. A gente conseguiu foi trabalho a mais.* **(Hi concorda).** *É como eu sempre digo*: *a gente ajuda hoje ao homem na questão do salário em casa, mas a gente trabalha muito mais porque continua o papel do homem ser apenas sair para trabalhar e chegar cansado. [...] atualmente as mulheres estão mais sobrecarregadas.* **(Cl).**

Para Hyde e Lindberb (2007) as estereótipadas alegações sobre as diferenças de gênero podem trazer conseqüências sociais gerando assimetrias que vão além do campo do trabalho, e alcança o ambiente doméstico, familiar e escolar. Mais adiante será analisada a presença dos estereótipos de gênero e as concepções sexistas no ambiente escolar. Agora serão abordados os estereótipos de gênero envolvendo o ambiente doméstico e familiar, evidenciados no GF.

[...] alguns discursos familiares diz: "ah, mas fulano pode porque ele é homem. Mulher não." E continuam reproduzindo isso. **(Hi)**

As representações sociais de alguns/mas participantes do GF possibilitam o destaque para um importante aspecto que relacionado ao estereótipo da "mulher cuidadora" e do "homem provedor". É possível perceber que para alguns/as participantes do GF, a conquista de espaço no mercado de trabalho no universo público não tem alterado o papel da mulher no universo privado. Neste sentido, as representações sociais analisadas apontam para a manutenção do estereótipo da "mulher cuidadora" no domínio privado apesar da, muitas vezes, exaustiva jornada de trabalho no domínio público. Ou seja, a mulher contemporânea, mais especificamente a professora, tem acumulado o papel de provedora – apresentado contraditoriamente em muitos discursos como aquela que "ajuda" financeiramente a família – e "cuidadora". Os discursos que serão apresentados demandam destaque por motivo da alta prevalência nas representações sociais coletadas nesta pesquisa.

[...] a gente ajuda hoje ao homem na questão do salário em casa, mas a gente trabalha muito mais porque continua o papel do homem ser apenas sair para trabalhar e chegar cansado. [...] a gente ainda tem um papel a mais. Eu mesmo trabalho quatro turnos[56] **(Cl).**

*[...] acumulamos tarefa né?Isso já está tão enraizado. Já está tão internalizado que para mudar é difícil***. (No).**

[...] aquela coisa de casa.[...] é *o papel da mulher, né? É o que dizem.* **(Hi).**

[...] poucos homens ajudam nas tarefas do lar. Se a casa estiver descuidada ou os filhos descuidados a responsabilidade é da mulher. A culpa é da mãe. **(Ka).**

Eu trabalho de manha e de tarde **(pausa)** *aí chego em casa, vou lavar roupa, passar roupa, vou preparar o jantar porque de noite tem marido e filho para*

[56] Os quatro turnos destacados pela participante referem-se aos três turnos – manhã, tarde e noite com total de aproximadamente sessenta horas semanais – comumente trabalhados em escolas e um turno no lar com carga horária indefinido.

comer. Aí volto para a escola de noite e quando eu chego em casa dez horas da noite está cada um no computador esperando eu chegar para comer **(pausa)** *aí eu vou para a cozinha esquentar o jantar.* **(Ya).**

Os discursos apresentados expressam a realidade de muitas professoras, que estão aprisionadas ao estereótipo do papel "do cuidar" como sendo restrito à mulher. Dois aspectos merecem atenção sobre as questões de gênero identificadas nestes discursos. A primeira refere-se à exaustiva carga de trabalho acumulado pelas professoras, que possivelmente implica negativamente em suas práticas educativas. E a segunda refere-se à aceitação, muitas vezes interpretada como algo da "natureza feminina", da "dominação[57]" exercida pelo homem que é rotulado como o provedor, apesar de não necessariamente exercer efetivamente este papel. Neste sentido, vale destacar que estudos de gênero, a exemplo de Louro (2000a, 2000b, 2003, 2008), Moro (2001) e Michel (1989) e Whitelaw (2000), estão cada vez mais presentes na agenda feminista tornando evidente a presença destes estereótipos como estes no contexto escolar e as suas conseqüências sociais.

Desta forma, para muitos/as dos/as participantes do GF, o mundo público é de domínio masculino, enquanto o mundo privado de domínio feminino, de modo que os trabalhos são sexualmente divididos com base no que a sociedade entende como "natureza" masculina e feminina que se revela em estereótipos que remetem à masculinidade e feminilidade. Assim, considerando as idéias de Bourdieu (1995), as mulheres estão destinadas às preocupações de gestão cotidiana e do "cuidar" doméstico, dando assim a aparência de um fundamento "natural" a uma identidade que lhes foi socialmente imposta, através do poder patriarcal.

As assimetrias de gênero no que se refere à hierarquia de poder no âmbito familiar, em que estímulos e incentivos são dados de maneira diferenciada são destacados no discurso de experiências pessoais de duas participantes.

São três mulheres lá em casa, e um homem. Meu irmão podia tudo, a gente não podia. A gente não montava bicicleta, não jogava bola e fazia tudo escondido. Mas não podia. Meu irmão veio de Santo Amaro para aqui estudar, fazer o curso científico. As mulheres não vieram, ficaram lá fazendo o curso normal. Então, eu era criança e eu dizia: "eu quero ser homem. Ah!

[57] O uso do termo "dominação" deve ser lido na perspectiva de Bourdieu (1995), utilizada neste trabalho.

quando eu morrer, eu quero nascer de novo e quero ser homem.". Porque homem pode fazer tudo. E tinha vantagem, lá em casa tinha vantagem. Tinham algumas coisas que foram determinadas lá em casa, mesmo porque era assim porque homem podia e mulher não podia. **(Ya).**

Lembro-me da época que surgiu aqui o curso de química industrial **(pausa)** *e aí eu fui fazer* **(pausa)** *aí minha mãe disse: "Não! Ainda mais pobre. Você vai ser professora primeiro, aí, depois você faz o que você quiser". Tudo bem até gostei tanto é que estou até hoje* **(risos).** *Mas é aquela coisa de direcionar a mulher.* [...] *na nossa profissão também a submissão da mulher é bem grande. Ela tem que ser submissa. Se ela for uma mulher que discorda já viu. No trabalho a gente vê isso. Gente quando você começa a questionar, a discordar* **(pausa)** *aí você fica sendo vista como aquela general. [...] e nós permitimos por que a gente aceita [...] Ou a gente começa a mudar a partir de agora, a partir dos tempos modernos, ou então virão outras gerações e continuarão nessa coisa da submissão da mulher* **(pausa)** *de achar que a mulher só tem habilidade para ir para a cozinha e outras e outras coisas que a gente vê.* **(Hi).**

As representações sociais destas professoras revelam complexas questões de gênero. Dentre elas merecem destaque; o impacto das hierarquias de poder nas escolhas profissionais destas mulheres; a intersecção entre gênero e classe social; a submissão da mulher no contexto familiar, e da prática profissional do magistério, a aceitação desta condição e as suas conseqüências sociais.

Sobre as hierarquias de poder no âmbito familiar e o impacto nas escolhas profissionais, vale contextualizar que os discursos representam experiências de vida que ocorreram entre as décadas de 1970 e 1980. Contudo, o modo como tais representações alcançam a prática educativa é importante, pois podem ser assumidos como temas geradores de reflexão e questionamento, ou, de outra maneira representar referências que contribuem para a manutenção de posturas de aceitação. Tais aspectos podem influenciar de maneiras distintas as novas histórias que se constroem em sala de aula.

O segundo aspecto a ser discutido é a articulação entre classe e gênero identificada no discurso de **Hi.** Os estudos de gênero estão cada vez mais voltados

para a articulação de gênero com raça, classe, etnia, entre outras categorias, a exemplo de Louro (2003), Harding (2007), Scott (1991), Butler (2010, p.20), Flax (1991), Saffioti (1992) e Nicholson (2000). Neste sentido, o discurso de **Hi** deve ser analisado no sentido amplo da complexidade humana, de modo que as questões que envolvem a identidade de gênero não podem ser limitadas a "explicações universalistas" que forjam uma compreensão simplista das realidades de homens e mulheres marcadas por estereótipos. O discurso da professora **Hi** revela que uma realidade particular, na qual é possível identificar que a classe social articulada ao gênero singulariza a trajetória deste sujeito, na qual não é possível separar o gênero das complexas interseções políticas e culturais. (Butler, 2010).

O terceiro aspecto a ser analisado refere-se ao poder atribuído ao homem e a submissão da mulher. Sobre este aspecto, vale destacar a reduzida presença de representações sociais do único participante do sexo masculino no GF para a categoria de análise aqui discutida. As discussões que envolveram os estereótipos de gênero tiveram pouca participação de **Vi**. Uma possível interpretação deste fato pode ser realizada a partir das idéias de Harding (1991, 1996, 2002, 2007), e Freire (1987, 1996), que avaliam a condição singular de conhecimento da realidade através do ponto de vista do oprimido.

Ainda considerando o terceiro aspecto identificado nos discursos de **Hi** e **Ya** vale destacar que os estereótipos de gênero envolvidos no processo de alterização contribuem para a consolidação do sexismo presente no estabelecimento de papéis sociais, que são marcados pelas diferenças percebidas entre homens e mulheres numa relação assimétrica de poder. Neste sentido, considerando as ideias de Grove e Zwi (2006) sobre o processo de alterização, o discurso de **Ya** aponta para a insatisfação com as diferenças de poder entre o "si mesmo" e o "outro", seu sentimento de oposição e conflito, conduz a manifestação do desejo de "ser homem" para poder ter acesso ao poder e vantagens que seus irmãos tinham. Tal relato aponta para o complexo processo de construção da identidade frente ao "outro" que tem o poder. Outro aspecto importante a considerar é a denúncia da condição de submissão da mulher professora realizado por **Hi**, num discurso que aponta para a reflexão sobre necessidade de mudanças neste cenário. Ela reconhece que há, entre as professoras, uma tendência à aceitação de tal condição à custa da manutenção das relações sociais harmônicas no ambiente de trabalho, visto que a postura de questionamento e discordância, atribuída apenas àquele que exerce a

dominação – neste caso, o homem –, pode acarretar a atribuição do estereótipo da masculinizarão da mulher questionadora.

Considerando as representações sociais identificadas nos discursos até então analisados, vale destacar que a identidade de gênero carrega marcas de diferentes práticas sociais e culturais que são construídas através dos discursos produzidos na sociedade, pelos processos de representação (SABAT, 2001). Neste sentido, é importante reconhecer que as representações sociais e as relações de poder são estabelecidas por um sistema de significados dominante que impõe formas de comportamento e restringe potenciais habilidades cognitivas, contribuindo para a constituição de identidades de gênero a partir de referências estereotipadas. Assim, as representações sociais que emergem de um contexto marcado por hierarquias de poder, não apenas refletem as diferenças tramadas nas relações de gênero, como também ajudam a constituí-las (SABAT, 2001). A partir desta conclusão, é possível perceber que as representações sociais dos/as professores/as participantes desta pesquisa tomam um alto grau de relevância, na medida em que podem contribuir para a chancela de estereótipos sexistas que inferiorizam a mulher com base em seu comportamento e suas habilidades cognitivas.

3.3.2. Implicações no contexto do ensino de tópicos de genética.

Os estereótipos de gênero e as concepções sexistas também foram evidenciados nas aulas de tópicos de genética para alunos/as do terceiro ano do EM. Neste sentido dois aspectos observados durante as aulas são associados a estereótipos sexistas, e podem ser discutidos nesta categoria de análise; a abordagem de aspectos histórico e filosóficos no ensino de tópicos de genética com a presença de estereótipos sexistas nestes temas trabalhados; e a presença de metáforas sexistas no contexto escolar. Vale salientar, que a partir da análise dos dois aspectos a serem discutidos são identificadas importantes oportunidades para a discussão sobre questões de gênero durante as aulas, porém não foi observada a transversalização de gênero – como propõe os PCN em Brasil (1997) – em nenhuma das oportunidades. Tal observação possibilita uma reflexão sobre a necessidade de uma formação adequada aos/às professores/as de biologia que os capacite para a transversalização das questões de gênero no contexto do ensino de biologia.

Para a discussão do primeiro aspecto é válido destacar a presença do feminismo nas discussões atuais no campo da história e filosofia da ciência, e sua relação com a educação científica (MATTHEWS, 1994). Neste sentido, a relação entre as questões de gênero e os aspectos históricos e filosóficos abordados nas aulas de tópicos de genética das professoras **Hi** e **No** são de grande relevância para esta pesquisa. Foi observado que ambas as professoras abordam aspectos relacionados à filosofia na primeira aula sobre genética, sendo observado estereótipos sexistas nestes temas. As professoras **No** e **Hi** trazem as idéias de alguns filósofos gregos sobre a hereditariedade para a discussão em sala, a exemplo do postulado de que mulher é apenas receptora de sêmen, sem participação na herança genética, ou seja, a herança é apenas paterna. Os/as alunos/as da professora **No** também contribuem para a discussão trazendo as idéias de outros filósofos; entre elas vale destacar; *"úteros frios produzem mulheres e úteros quentes produzem homens"*; *"as mulheres apenas aguardavam o espermatozóide"*; *"a contribuição da fêmea com a matéria e o macho contribuíam com o sêmen que seria a alma"*; *"se a criança nascesse perfeita era graças ao pai, mas se nascesse com algum problema era por causa da mãe"*. Diante das informações trazidas pelos alunos/as, **No** diz:

> *"[...] uma questão importante era a questão da fêmea que doava a matéria e o homem com sêmen completava a alma do indivíduo. Não é? O indivíduo é matéria e energia [...]".*

Na seqüência, ao discutir sobre a teoria da pré-formação a professora **No** diz:

> *"[...] o indivíduo já vem todo formadinho no espermatozóide então a mamãe era apenas o depositário. Apenas o ser que ia abrigar aquele outro ser para que ele se desenvolvesse dentro dela [...]*

Os relatos obtidos na observação das primeiras aulas de **No** e **Hi** revelam estereótipos sexistas nas concepções dos filósofos da antiga Grécia – que apontavam para a dicotomia imanência/transcendência, respectivamente colocadas para mulheres e homens, conforme destacado no primeiro relato de **No** ao discutir os postulados de alguns filósofos gregos – e na teoria da pré-formação do século XVIII. As idéias e teorias abordadas nas aulas podem ser percebidas como temas

com bom potencial para a transversalização e problematização das questões de gênero na atualidade. Porém, ambas as professoras se limitaram a descrição dos postulados filosóficos e das teorias referentes à hereditariedade, mesmo quando os questionamentos dos alunos/as apontavam para uma discussão sobre questões de gênero, como o realizado por uma aluna: *"A mulher é passiva aguarda e só isso e pronto?".*

No que diz respeito à história da ciência e as questões de gênero, a professora **Hi** evidencia a contribuição de Rosalind Franklin para a construção do modelo de DNA, e chama atenção para o preconceito sofrido pelas cientistas da época, porém não houve uma discussão mais ampla com a participação dos alunos/as. No caso da aula de **No** sobre a construção do modelo de DNA, não foi abordada a contribuição de Rosalind Franklin.

Considerando os relatos que envolvem a abordagem no ensino de biologia de alguns aspectos históricos e filosóficos percebe-se que a partir da história e filosofia da ciência é possível identificar questões culturais e políticas que evidenciam o percurso histórico e filosófico da inferiorização da mulher. Assim, considerando as idéias de Matthews (1994), a partir da história, filosofia e sociologia da ciência; é possível humanizar as ciências e torná-las mais acessíveis às mulheres, além de contribuir para um melhor conhecimento da estrutura da ciência, e seu lugar no contexto intelectual e político.

O segundo aspecto observado nas aulas de biologia a ser discutido é a presença de metáforas que evidenciam estereótipos sexistas no contexto escolar. Ao considerar o ensino de ciências, Lima e Souza (2008) resgata a evidência de Keller (1991) sobre a forte presença de metáforas e analogias de gênero neste contexto específico. Para ela, estas metáforas e analogias muitas vezes refletem preconceitos e estereótipos de gênero, que marcam o sexismo no contexto escolar. Tais estereótipos são observados em ações, expressões, e, principalmente nas metáforas presentes em discursos de estudantes e das professoras. Neste sentido, a escola pode contribuir para a perpetuação de estereótipos de gênero e definição de comportamentos diferenciados d acordo com padrões de gênero, socialmente estabelecidos (WHITELAW, 2000). Para Michel (1989), a escola reflete preconceitos de gênero e, ao não desenvolver estratégias para modificar este cenário, reforça o sexismo já inculcado nos estudantes. Estes preconceitos podem ser identificados

em metáforas de gênero, muitas vezes presentes no contexto escolar. Entre as metáforas sexistas destacam-se três episódios que serão aqui descritos.

O primeiro episódio é selecionado de uma das aulas de **Hi.** Durante esta aula um aluno questionou o que significava o "VV" observado no quadro. Ao iniciar a resposta para o aluno, a professora toma como referencia a primeira lei de Mendel, e inicia a explicação sobre a relação de dominância e recessividade, homozigoze e heterozigose, mas logo é interrompida por outro aluno que diz: *"Esse é macho mesmo.".* O relato deste aluno revela através da metáfora uma idéia sexista na medida em que ele estabelece uma relação entre *dominância* genotípica da genética mendeliana e a *dominação* ou *caráter dominador*, associado de maneira estereotipada à masculinidade.

O segundo episódio ocorre durante uma das aulas de **No,** ao realizar a explicação sobre a relação entre a temperatura do solo e a determinação do sexo em répteis. Neste contexto, a partir da explicação da professora, uma aluna participa da aula afirmando que *"É por isso que as meninas são mais quentes e os meninos mais frios".* A participação desta aluna através desta metáfora é acompanhada por expressões, comportamentos, risos, entre outros "não-ditos" que revelam a extroversão, emoção, sentimento e sensualidade como características femininas e a introversão e racionalidade como características masculinas, ambos constituindo estereótipos de gênero.

O terceiro episódio ocorre também durante uma aula de **No.** Ao relatar que em algumas espécies as fêmeas são hematófagas, **No** provocou uma grande agitação entre os garotos. Em meio à agitação foi possível registrar alguns relatos dos alunos, entre eles; *"É por isso que a mulher suga da gente"; "vampira"; "ela é, a mulher é hematófaga".* Neste caso a metáfora utilizada pelos alunos reflete um estereótipo sexista. Considerando as representações sociais identificadas nos discursos, comportamentos e expressões dos alunos, é possível afirmar que tais metáforas refletem estereótipos sexistas que colocam a mulher numa posição de subjugação e dependência afetiva e/ou financeira do homem "provedor".

Em relação aos estereótipos de gênero presentes nos discursos das professoras, vale destacar um episódio ocorrido durante a aula da professora **Hi,** que enquanto construía um heredograma fez a seguinte afirmação: "*Deixa eu pintar esse aqui com jeitinho para ficar mais bonitinho".* Este discurso foi identificado no momento em que a professora coloria o símbolo que representa o sexo feminino no

heredograma, representando o sexo feminino de maneira estereotipada, como aquele que valoriza mais a estética e menos a objetividade. Neste sentido, ao considerar o estereótipo de gênero presente no episódio descrito, vale destacar que:

> Na sala de aula, as professoras e os professores, individualmente, demonstram muito claramente à 'sua audiência cativa' suas expectativas, visões e opiniões nesta área – e fazem isto, embora involuntariamente, a partir de seu próprio comportamento. Como meninas e meninos são tratados/as, como os padrões são estabelecidos, o modo como a classe é manejada e como se promove a aprendizagem, tudo isto faz parte da expressão de valores e atitudes das professoras e professores e transmite 'mensagens de gênero'. (WHITELAW, 2000, p.37)

Para Whitelaw (2000) e Louro (2003) os/as professores/as devem estar alerta aos efeitos do gênero nos/as alunos/as e neles próprios, bem como em suas práticas educativas, sua linguagem e nas escolas, buscando perceber o sexismo que carrega e institui. Para Hyde e Lindberg (2007) o uso dos estereótipos de gênero como forma de distinguir estratégias pedagógicas e estímulos cognitivos representa um risco social para as desigualdades de gênero.

Ao considerar as complexas relações de gênero e educação, o que fica evidente a partir da analise das representações sociais dos/as professores/as de biologia participantes desta pesquisa, e da observação de suas aulas, é que o ensino de biologia é atravessado pelas questões de gênero, desde formação pessoal do professor/a e aluno/a afetados por complexas relações que envolvem o contexto cultural e social gendrado, até o processo de formação do profissional deste professor de biologia, muitas vezes marcado por concepções deterministas biológicas e pouco espaço curricular para as discussões das questões de gênero. Tais aspectos, quando associados a uma formação continuada deficitária refletem na presença de representações sociais e estereótipos sexistas no contexto do ensino de biologia. Assim, a partir das representações sociais analisadas e das aulas observadas percebe-s uma tendência à oposição binária que desvaloriza as mulheres e supervaloriza os homens. Tomando como referência a leitura de Louro (2003), Michel (1989) e Whitelaw (2000) sobre os estereótipos sexistas no contexto escolar, os problemas identificados nesta categoria de análise revelam que uma reflexão sobre currículos, normas, procedimentos, materiais didáticos, processo de avaliação e a formação do/a educador/a, é fundamental que as assimetrias de gênero no contexto escolar sejam discutidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção deste trabalho tem seu percurso voltado para a discussão sobre as complexas relações entre o pensamento determinista biológico e as questões de gênero no contexto do ensino de biologia. Neste caminho, foram necessárias algumas paradas, na busca de uma melhor compreensão sobre questões que estavam presentes nesta teia de relações. Neste sentido, vale destacar as discussões conceituais envolvendo; a TRS; as epistemologias feministas; o reducionismo, a redução, e o determinismo biológico; o determinismo social ou ambiental, e o interacionismo dialético e dualista; o dualismo sexo/gênero; e o processo de alterização. Assim, a discussão teórica envolvendo o determinismo biológico e as questões de gênero, possibilitou a realização da análise e discussão sobre os resultados obtidos com esta pesquisa.

É necessário apontar que, com a análise e discussão dos resultados obtidos não há qualquer pretensão de alcançar todas as possíveis dimensões de análise. Pois, ao considerar a riqueza de complexidade presente nos dados coletados nesta pesquisa, é possível afirmar que a realização de outras análises, numa perspectiva semelhante ou diferente da utilizada neste, pode levar a diferentes conclusões que de certo não invalida as que serão aqui abordadas.

Considerando os objetivos traçados para este trabalho serão aqui descritas as principais idéias que possibilitaram a construção de algumas conclusões a partir das análises dos resultados obtidos, e que podem servir como referência, parâmetro de comparação, e mesmo como ponto de partida para estudos posteriores sobre os temas discutidos. A reflexão trilhada nesta investigação teve como pressuposto inicial identificar implicações das representações sociais de professores/as de biologia sobre as questões de gênero e o determinismo biológico em suas práticas educativas utilizadas no ensino de tópicos de genética para alunos/as do EM. Neste contexto, investigou-se até que ponto as práticas educativas desenvolvidas podem atuar na desconstrução ou reforço das concepções sexistas baseadas na biologização das diferenças entre homens e mulheres na disciplina de Biologia.

Assim, por meio deste estudo foi possível constatar que os discursos dos/as participantes, coletados a partir do GF, apontam para algumas representações sociais que serão aqui descritas.

Durante as discussões sobre a origem e o desenvolvimento de características humanas algumas idéias tiveram forte representatividade no GF. Entre elas destacam-se as idéia de que; o gene é o responsável pela expressão das características humanas, mas depende de ser ativado pelo ambiente, o que pode ser interpretado como uma visão interacionista do tipo dualista; até que o gene seja ativado o indivíduo possui uma predisposição genética; determinadas características humanas têm sua origem ligada à interação do homem com o ambiente durante sua história evolutiva; as habilidades cognitivas humanas são herdáveis e há uma predisposição genética que pode se expressar a partir dos estímulos ambientais e sócio-culturais; a estrutura cognitiva do indivíduo é "inata", representada a partir dos termos, "dom" e "vocação"; o caminho "natural" para o desenvolvimento de uma habilidade cognitiva pode ser bloqueado; o comportamento social humano pode ser herdado – porém foram observadas dúvidas e controvérsias no grupo sobre a determinação biológica de tal característica.

Ainda considerando a discussão sobre a origem e desenvolvimento de características humanas, vale destacar que o poder explicativo da ciência, a supervalorização de estudos estatísticos no campo da genética, e a imparcialidade/neutralidade científica foram questionados por alguns/mas participantes. Foram também apontadas algumas relações entre a ciência e o aspecto econômico, com foco sobre os interesses por financiamentos de pesquisas. Contudo, estas idéias não podem ser tomadas como representativas do GF, pois outras representações sociais sobre a ciência também se destacaram na discussão durante o GF. Entre elas vale salientar, a importância da credibilidade e da imparcialidade/neutralidade científica, que permitem analisar a confiança de alguns/mas dos/as participantes do GF no poder explicativo da ciência, além da credibilidade que é dada aos estudos científicos. As representações sociais, anteriormente descritas, revelam a presença de idéias que se opõem, de modo que alguns discursos são marcados por uma forte crítica à ciência, enquanto outros valorizam seu caráter neutro e imparcial.

No caso das discussões sobre a origem e desenvolvimento das diferenças entre homens e mulheres, destacam-se as idéias de que; os papéis sociais de

gênero são moldados de acordo com a história evolutiva da espécie humana; há a uma predisposição genética para o comportamento social, sendo que os hormônios podem atuar no desenvolvimento de comportamentos próprios do homem ou da mulher a partir da ativação do gene pelo ambiente; há também uma predisposição genética para a cognição que necessita ser estimulada, e podem ser explicadas a partir da história evolutiva do ser humano; homens e mulheres possuem comportamentos sexuais distintos, biologicamente determinados, devido ao caráter hormonal, e da estrutura anatômica diferenciada dos órgãos reprodutores; o instinto materno é uma característica feminina de ordem genética, com influencia hormonal, e de grande importância para a evolução da espécie humana; a orientação sexual é biologicamente determinada, a partir da influência hormonal.

O terceiro aspecto relevante nas discussões do GF foi aquele relacionado aos estereótipos de gênero associado a concepções sexistas. Para este aspecto foram representativas as idéias de que; mulher se caracteriza por sua “essência” ou “natureza” inerente, marcada pelo comportamento maternal e pela sensibilidade, evidenciados pelo exercício de atividades ou papéis envolvidos pelo “cuidar”, no âmbito doméstico e privado, ou mesmo profissional; o homem se caracteriza por sua racionalidade, senso de localização, objetividade, praticidade e agressividade, características que o habilitam para ser o “provedor” e para a realização de atividades, e prática profissional no âmbito público; o indivíduo nasce homem ou mulher e não “tornar-se homem” ou “tornar-se mulher”, como propõe Beauvoir (1967). Neste contexto, foram ainda observadas confusões, dúvidas e fragilidade dos conceitos de “gênero”, “sexo” e “orientação sexual” desenvolvidos pelo grupo. Foi observada também a idéia de gênero associada aos aspectos comportamentais que envolvem os estereótipos socialmente construídos, relativos aos papéis sociais e a orientação sexual, associados a idéias sexistas e homofóbicas, além da relevante tendência a estabelecer oposições binárias para caracterizar as diferenças entre homens e mulheres.

A observação das aulas de tópicos de genética para alunos/as do terceiro ano do EM da escola da rede pública estadual selecionada permitiu identificar; a redução de características de organismos e propriedades de sistemas biológicos à bioquímica e às enzimas como estratégia explicativa; a interpretação do genótipo como conjunto de genes suficientes para caracterizar o organismo; explicação de que as características dos organismos então dentro dos cromossomos; a utilização

de idéias presentes em estudos deterministas biológico nas práticas educativas; a caracterização do QI e do comportamento como fenótipos invisíveis, mas que são herdáveis, detectáveis, e quantificáveis; explicações que apontam para a determinação genética de comportamentos diferenciados entre homens e mulheres, tomando os cromossomos sexuais como prova, além de estabelecer relação entre as mutações cromossômicas numéricas em cromossomos sexuais e algumas alterações ou transtornos de comportamento; a utilização dos hormônios como argumentos explicativos para definir a masculinidade e a feminilidade; posições e atitudes das professoras que evidenciam estereótipos sexistas durante as práticas educativas.

Vale destacar que questões de gênero ficam evidentes através das metáforas sexistas que inferiorizam a mulher, presentes nos temas apresentados pelas professoras durante sua prática educativa, e nos discursos dos/as alunos/as em diversos episódios observados em sala de aula, porém não foi identificada qualquer abordagem que configurasse a transversalização de gênero no ensino de biologia, como propõe os PCN em Brasil (1997). A determinação genética de alguns comportamentos femininos foi evidenciada nestas metáforas de gênero, mas os estereótipos sexistas apresentados pelos/as alunos/as, e presentes nos temas abordados, não foram colocados em discussão durante as aulas.

A observação das aulas também permitiu verificar a ausência de práticas educativas voltadas para a desmitificação da infalibilidade da ciência e do cientista, como orienta os PCN em Brasil (1999b), além do estímulo à análise crítica da atividade científica, dos seus métodos, e dos aspectos ideológicos e institucionais que lhe estão associados, ou seja, ações voltadas para compreensão do papel da ciência e seus efeitos nas sociedades contemporâneas. Também, não foram verificadas ações voltadas para a problematização sobre o modo como a ciência pode reforçar preconceitos, além do estímulo à reflexão crítica sobre a relação com os aspectos históricos, filosóficos, políticos e sócio-culturais nos quais o desenvolvimento da C&T está inserido, conforme sugerido por Matthews (1994).

Considerando os resultados obtidos com esta pesquisa é possível afirmar que as representações sociais de professores/as de biologia sobre determinismo biológico e questões de gênero podem repercutir em suas práticas educativas por meio da manifestação de estereótipos sexistas sob a chancela científica de estudos

deterministas biológicos, contribuindo para a perpetuação de idéias que inferiorizam as mulheres.

Esta conclusão permite refletir sobre a importância de uma maior valorização da inserção dos Estudos de Gênero, além História e Filosofia da Ciência na formação inicial e continuada de professores/as de biologia. Neste sentido, vale salientar que a formação, através dos estudos de gênero, obtida por **Vi** – um dos participantes do GF – é um aspecto que pode ter contribuído para que as suas idéias se destaquem em relação aos outros/as participantes no que diz respeito às questões de gênero, a exemplo do consistente conhecimento das complexas relações que envolvem a construção da identidade de gênero, e conseqüentemente, sua consciência sobre as relações entre as assimetrias sociais de gênero, os estereótipos sexistas, e a biologização das diferenças entre homens e mulheres.

Vale destacar que o desenho metodológico empregado nesta pesquisa não permite verificar a vinculação entre a formação acadêmica dos/as participantes e suas representações sociais. Assim, é importante esclarecer que a situação específica de **Vi** não é suficiente para afirmar que a formação dos/as participantes da pesquisa contribui para a presença ou ausência de estereótipos sexistas e idéias deterministas biológicas em suas representações sociais, mas leva a pensar sobre a possibilidade de uma formação adequada contribuir para a reflexão sobre as complexas relações entre as questões de gênero e o determinismo biológico. Além disso, alguns discursos que os/as participantes da pesquisa trouxeram para o GF revelam experiências pessoais que apontam para possíveis influências dos valores e convívio social nas representações sociais identificadas na pesquisa.

Contudo, ao considerar os resultados obtidos com a observação das aulas, o que se compreende da análise realizada, é que as professoras participantes não têm consciência do discurso sexista utilizado durante sua prática educativa. Este aspecto também é observado em estudo realizado por Moro (2001) com professores/as de Ciências, em que, segundo ela: “Os dados da pesquisa indicam enfaticamente que as(os) professoras(es) do ensino básico desconhecem a problemática e agem reproduzindo estereótipos sexuais, considerando seu agir como natural.” (MORO, 2001, p.98). Neste sentido, os estereótipos sexistas evidenciados nas aulas observadas não sugerem a intencionalidade, mas a desinformação.

Os aspectos teóricos abordados e os resultados obtidos nesta pesquisa possibilitam uma reflexão sobre a importância de ações voltadas para o combate

dos estereótipos sexistas no âmbito escolar. Porém, Whitelaw (2000) relata que a experiência tem demonstrado que instituir a mudança nesta área é um processo lento. “Isto não é uma surpresa uma vez que crenças e atitudes duradouras estão sendo desafiadas, o que é não apenas perturbador, mas ‘não-natural’ para muitos indivíduos.” (WHITELAW, 2000, p.39-40). Assim, faz-se necessário pensar e desenvolver ações aplicáveis ao contexto escolar, mas que se voltem para além do âmbito escolar, que ecoem fora dos muros das escolas, ou seja, ações desenvolvidas com o propósito de abalar as noções do senso comum que são evidenciadas em representações sociais sobre questões de gênero e determinismo biológico. Representações sociais, muitas vezes construídas sob a chancela de estudos científicos pouco questionados sobre seus aspectos metodológicos e ideológicos, que revelam estereótipos sexistas que inferiorizam e subjugam a mulher à dominação masculina, refletindo uma ordem social patriarcal que deve ser questionada.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, Alda J. Representações sociais: aspectos teóricos e aplicações à educação. **Revista Múltiplas Leituras,** São Paulo, v.1, n.1, p.18-43, jan./jun. 2008.

ANDERSON, Elizabeth. Feminist Epistemology: An Interpretation and a Defense. **Hypatia:** A Journal of Feminist Philosophy, Seattle, v. 10, n. 3, p. 50-84, 1995. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1527-2001.1995.tb00737.x/pdf>. Acesso em: 02 jul. 2011.

ANDRADE, Francisco L. Estereótipos de gênero em situação específica: a gestação de alto risco. In: FAGUNDES, Tereza Cristina P. C. (Org.). **Ensaios sobre educação sexualidade e gênero.** Salvador: Helvécia, 2005a. p.215-231.

ANDRADE, Francisco L.; LIMA E SOUZA, Ângela M. F. Identidade de Gênero e Determinismo Biológico: percepções de estudantes de ciências biológicas da UFBA. In: SEMINÁRIO ESTUDANTIL DE PESQUISA, 24., 2005b, Salvador. **Painel**... Salvador: Pró-Reitoria de pesquisa e Pós-Graduação/UFBA, 2005b.

ANDRADE, Francisco L.; LIMA E SOUZA, Ângela M. F. Identidade de gênero e determinismo biológico: percepções de estudantes do curso de pedagogia. In: SEMINÁRIO ESTUDANTIL DE PESQUISA, 25., 2006, Salvador. **Painel**... Salvador: Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, 2006.

ARÁN, Márcia. Os destinos da diferença sexual na cultura contemporânea. **Estudos Feministas**, Florianópolis, v.11, n.2, p.399-422, jul./dez. 2003.

ARRUDA, Ângela. Teorias das representações sociais e teorias de gênero. **Cadernos de pesquisa,** Rio de Janeiro, n.117, p. 127-147, 2002. Disponível em:<http://www.scielo.br/pdf/cp/n117/15555.pdf>. Acesso em: 16 out. 2009.

ARTEAGA, Juan Manuel S.; EL-HANI, Charbel N. Othering Processes and STS Curricula: From Nineteenth Century Scientific Discourse on Interracial Competition and Racial Extinction to Othering in Biomedical Technosciences. **Science & Education**, New York, p.1-23, 24 ago. 2011.

ASCHIDAMINI, Ione M.; SAUPE, Rosita. Grupo focal – Estratégia metodológica qualitativa: Um ensaio teórico. **SER**: Sistema Eletrônico de Revistas, v. 9, n. 1, 2004. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/cogitare/article/view/1700/1408>. Acesso em: 20 dez. 2009.

AZEVÊDO, E. S.; FORTUNA, C.M.M.; PONTES, M.C.D.; FREIRE, N.B.V.M.; ABDALLA, P.C.D.; DÓREA, E.S. A mulher cientista no Brasil: dados atuais sobre

sua presença e contribuição. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.41, n.3, p.275-283, mar. 1989.

BADINTER, Elisabeth. **Um Amor Conquistado:** o Mito do Amor Materno. Tradução de Waltensir Dutra. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1985.

BARON-COHEN, Simon. **Diferença essencial:** a verdade sobre o cérebro de homens e mulheres. Tradução de Neusa Capelo. Rio de Janeiro: Objetiva, 2004.

_____. Coisas de Mulher. **Viver Mente & Cérebro**, São Paulo, n. 10, p. 14-21, 2007a. Edição Especial Scientific American.

_____. Engrenagens do cérebro masculino. **Viver Mente & Cérebro**, São Paulo, n. 10, p. 22-27, 2007b. Edição Especial Scientific American.

BEAUVOIR, Simone. **O segundo sexo:** A experiência vivida. Tradução de Sérgio Milliet. 2. ed. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1967. 2 v.

BOUCHARD, Frederic. Moving beyond the influence of molecular genetics on the debate about reductionism in philosophy of biology. In: FAGOT-LARGEAULT, Anne; RAHMAN, Shahid; TORRES, Juan M. (Org.). **The Influence of Genetics on Contemporary Thinking:** logic, epistemology, and the unity of science. Dordrecht: Springer, 2007. cap. 5, p.63-80.

BOURDIEU, Pierre. A dominação masculina. **Educação e Realidade,** Porto Alegre, v.20, n.2, p.133-184, jul./dez. 1995.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros curriculares nacionais:** ensino médio: bases legais. Brasília: MEC/SEMT, 1999a. 1 v.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais:** ensino médio: ciências da natureza e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEMT, 1999b. 3 v.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** pluralidade cultural, orientação sexual. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Lei de 15 de outubro de 1827. Manda criar escolas de primeiras letras em todos as cidades, vilas e lugares mais populosos do Império. **Typographia Nacional:** Collecção das leis do Império do Brazil de 1827, Rio de Janeiro, Parte primeira, p.71-73, 1878. Actos do poder legislativo. Disponível em: http://www.camara.gov.br/Internet/InfDoc/conteudo/colecoes/Legislacao/Legimp-J_19.pdf Acesso em: 18 ago. 2011.

BUTLER, Judith. **Problemas de gênero:** Feminismo e subversão da identidade. Tradução de Renato Aguiar. 3. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2010.

CAPONI, Gustavo A. El Reduccionismo em La Biología Contemporânea. **Signos Filosóficos,** Iztapalapa, v. 6, n. 12, p.33-63, 2004. Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/343/34301202.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2010.

CAPONI, Sandra. Da Herança à Localização Cerebral: sobre o Determinismo Biológico de Condutas Indesejadas. **Physis:** Revista Saúde Coletiva, Rio de Janeiro,

v.17, n.2, p.343-352, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/physis/v17n2/v17n2a08.pdf>. Acesso em: 03 out. 2008.

CARVALHO NETO, Marcus B.; SALINA, Alessandra; MONTANHER, Ana R. P.; CAVALCANTI, Laura A. O projeto genoma humano e os perigos do determinismo reducionista biológico na explicação do comportamento: uma análise behaviorista radical. **Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva,** Belo Horizonte, v.5, n.1, p.41-56, 2003 Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rbtcc/v5n1/v5n1a06.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2010.

CITELI, Maria Tereza. Fazendo diferenças: teorias sobre gênero, corpo e comportamento. **Revista Estudos Feministas,** Florianópolis, v.9, n.1, p.131-145, 2001.

COSTA, Ana Alice A.; SARDENBERG, Cecília M. B. (Org.). **Feminismo, Ciência e Tecnologia.** Salvador: REDOR/NEIM-FFCH/UFBA, 2002

CRUZ, Izaura S. **Educação Sexual e Ensino de Ciências:** Dilemas enfrentados por docentes do Ensino Fundamental. 2008. 138 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências)–Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2008.

DOURADO, Luís Ângelo. **Raízes neuróticas do crime.** Rio de janeiro: Zahar, 1965.

EL-HANI, Charbel N. **O insustentável peso dos genes:** a persistência do determinismo genético na mídia e na literatura científica. 1995. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação)–Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1995.

_____. Diferenças entre homens e mulheres: biologia ou cultura? **Revista USP**, São Paulo, n.29, p.149-160, 1996.

_____. Explicações causais do desenvolvimento: são os genes suficientes? **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, Campinas, série 3, v. 7, n. 1, p.121-167, 1997.

_____. **Níveis da Ciência, Níveis da Realidade:** Evitando o Dilema Holismo/Reducionismo no ensino de Ciências e Biologia. 2000. 377 f. Tese (Doutorado em Educação)– Faculdade de Educação, USP, São Paulo, 2000.

_____. Uma ciência da organização viva: Organicismo, emergentismo e ensino de biologia. In: SILVA FILHO, Waldomiro J. (Ed.). **Epistemologia e Ensino de Ciências**. Salvador: Arcádia, 2002. p.199-244.

_____.; PEREIRA, Antonio M. Reducionismo ou holismo: desperguntando a questão. **Ideação**, Feira de Santana, v.3, p.69-100, 1999.

_____.; EMMECHE, Claus. On Some Theoretical Grounds for an Organism-centered Biology: Property Emergence, Supervenience, and Downward Causation. **Theory in Biosciences**, New York, v.119, p.234-275, 2000.

_____.; QUEIROZ, João.Modos de irredutibilidade das propriedades emergentes. **Scientiae Studia**, São Paulo, v.3, n. 1, p.9-41, 2005.

_____.; MOREIRA, L. M. A.; SOUZA, A. L. M.; ANDRADE, C. P.; SILVA, M. S.; FORASTIERI, V.; MOTT, L. R. B.; PEREIRA, M. A. Conflitos e Perspectivas nas Relações entre Biologia e Cultura. **Interfaces Revista de Psicologia,** Salvador, v.1, n.1, p.10-16, 1997.

ENGELS, Friedrich. **A Origem da Família, da Propriedade Privada e do Estado.** Tradução de Leandro Konder. 16. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

FAGUNDES, Tereza Cristina Pereira Carvalho. Educação e Construção da Identidade de Gênero. In: FAGUNDES, _____. (Org). **Ensaios sobre Gênero e Educação.** Salvador: UFBA – Pró-Reitoria de Extensão, 2001. p.13-17. (Série UFBA em Campo: Estudos).

FAUSTO-STERLING, Anne. **Myths of gender:** biological theories about women and men. 2. ed. New York: Basic Books, 1992.

_____. Dualismos em duelo. **Cadernos Pagu**, São Paulo, n.17-18, p. 9-79, 2001.

_____. **Cuerpos sexuados:** La política de gênero y la construcción de la sexualidad. Barcelona: Editorial Melusina, 2006.

FLAX, Jane. Pós-modernismo e relações de gênero na teoria feminista. In: HOLLANDA, Heloisa (Org.). **Pós-modernismo e política.** Rio de Janeiro: Rocco, 1991. p.217-250.

FINE, Cordelia. **Delusions of gender:** How our minds, society, and neurosexism create difference. New York: W.W. Norton, 2010a.

_____. From Scanner to Sound Bite: Issues in Interpreting and Reporting Sex Differences in the Brain. **Current Directions in Psychological Science,** Washington, v.19, n.5, p.280-283, 2010b. Disponível em: <http://inside.bard.edu/~luka/documents/ResearchPartArt1.pdf>. Acesso em 09 mai 2011.

_____. Will Working Mothers' Brains Explode? The Popular New Genre of Neurosexism. **Neuroethics,** New York, n.1, p.69–72, 2008. Disponível em: <http://www.cordeliafine.com/will_working_mothers_brains_explode.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2011.

FORASTIERI, Valter C. **Concepções de Professores de Biologia do Ensino Médio Público Estadual de Salvador sobre a Variedade de Orientações Sexuais.** 2004. 166 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, História e Filosofia das Ciências)–Universidade federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GATTI, Bernadete A. **Grupo focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas.** Brasília: Liber Editora, 2005. 10 v.

GOULD, Stephen J. **A falsa medida do homem.** Tradução de Valter Lellis Siqueira. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

GOLDBACH, Tânia; EL-Hani, Charbel N. Entre Receitas, Programas e Códigos: Metáforas e Idéias Sobre Genes na Divulgação Científica e no Contexto Escolar. **Alexandria:** Revista de educação em Ciências e Tecnologia, Florianópolis, v.1, n.1. p.152-189, mar. 2008.

GROVE, Natalie; ZWI, Anthony B. Our health and theirs: Forced migration, othering, and public health. **Social science & medicine**, New York, v.62, n.8, p.1931-1942, 2006. Disponível em: <http://globalism.rmit.edu.au/files/SOI/grove_zwi.pdf>. Acesso em:

HARDING, Sandra. **Whose Science?** Whose Knowledge? Thinking from Women's Lives. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1991.

_____. **Ciencia y Feminismo**. Tradução de Palo Manzano. Madrid: Morata, 1996.

_____. Existe un método feminista?. In: BARTRA, Eli (Comp.). **Debates en torno a una metodología feminista.** 2. ed**.** México, D.F: Universidad Autonoma Metropolitana, 2002. p. 9-34.

_____. Gênero, democracia e filosofia da ciência. **RECIIS:** Revista Eletrônica de Comunicação Informação & Inovação em Saúde, Rio de Janeiro, v.1, n.1, p.163-168, jan./jun. 2007.

HARTSOCK, Nancy. The Feminist Standpoint: developing the ground for a specifically feminist historical materialism. In: HARDING, Sandra; HINTIKKA, Merrill (eds.). **Discovering Reality**: Feminist Perspectives on Epistemology, Methaphysics, Methodology, and Philosophy of Science. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 1983. p.283-310. Disponível em: <http://www.tu.ac.th/org/grad/master/pdf/paper/fulltext_The_Feminist__standpoint_Devehowever_the_Ground_for_a_specifically_feminist_historica__materialism_Nancy_Hartsock%5B1%5D.pdf>. Acesso em: 15 out. 2011.

HOBSBAWN, Eric J. A ciência. In: _____. **A era das revoluções:** Europa 1789-1848. Tradução de Maria Tereza Lopes Teixeira e Marcos Penchel. 21. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007. cap. 15, p.383-407.

_____. Feiticeiros e Aprendizes: As ciências naturais. In: _____. **A era dos extremos:** o breve século XX: 1914-1991. Tradução de Marcos Santarrita. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. cap. 18, p.504-536.

HYDE, Janet S. The gender similarities hypothesis, **American Psychologist**, Washington, v.60, n.6, p.581-592, 2005. Disponível em: <http://wulv.uni-greifswald.de/2006_mw_forsch_gender/userdata/Hyde_2005.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2011.

_____.; LINDBERG, Sara M. Facts and assumptions about the nature of gender differences and the implications for gender equity. In: KLEIN, Susan S. (Ed.) **Handbook for achieving gender equity through education.** Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 2007. cap. 2, p.21-35.

JAGGAR, Alison. Amor e conhecimento: a emoção na epistemologia feminista. In: JAGGAR, Alison; BORDO, Susan (Org.). **Gênero, corpo e conhecimento.** Rio de Janeiro: Rosa dos Tempos, 1997. p.157–185.

JODELET, Denise. O Movimento de retorno ao sujeito e a abordagem das representações sociais. **Sociedade e Estado**, Brasília, v.24, n.3, p.679-712, set./dez. 2009.

KAISER, A.; HALLERB, S.; SCHMITZD, S.; NITSCHA, C. On sex/gender related similarities and differences in fMRI language research. **Brain Research Reviews**, Amsterdam, v.61, p.49-59, 2009. Disponível em: <http://www2.lse.ac.uk/BIOS/research/ENSN/images/Kaiseretal%202009BRR.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2011.

KELLER, Evelyn Fox. **Reflexiones sobre Género y Ciencia.** Tradução de Ana Sánchez. Valência: Edicions Alfons el Magnanim-IVEI, 1991.

_____. Feminism and Science. In: KELLER, Evelyn Fox; LONGINO, Helen (Org.). **Feminism & Science.** Oxford, New York: Oxford University Press, 1996. p.28-40.

_____. **O século do gene.** Tradução de Nelson Vaz. Belo Horizonte: Crisálida, 2002.

_____. The century beyond the gene**. Journal of Biosciences**, Karnataka, India, v.30, p.3-10, 2005. Disponível em: <http://www.ias.ac.in/jbiosci/feb2005/3.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2011.

_____. Qual foi o impacto do feminismo na ciência?, **Cadernos Pagu,** Campinas, v. 27, p.13-34, 2006.

KIMURA, Doreen. **Sexo e Cognição.** Tradução de Cristina Mateus de Carvalho. Lisboa: Gradiva, 2004a.

_____. Diferenças cerebrais entre os sexos. **Scientific American Brasil,** São Paulo**,** n. 4, p.34-39, 2004b. Edição Especial.

_____. O poder dos hormônios. **Viver Mente & Cérebro**, São Paulo, n. 10, p. 06-13, 2007. Edição Especial Scientific American.

KINSLEY, Craig H.; LAMBERT, Kelly G. Sabedoria de mãe. **Scientific American Brasil,** n.45, p.66-73, 2006.

KRUEGER, Richard A. **Focus Groups:** A Pratical Guide for Applied Research. Newbury Park: Sage Publications, 1988.

KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas.** São Paulo: Perspectiva, 2000.

LEITE, Marcelo. Retórica determinista no genoma humano. **Scientiae Studia**, São Paulo, v.4, n.3, p.421-452, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ss/v4n3/a04v4n3.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2012.

LEWONTIN, Richard C. **Biologia como ideologia: a doutrina do DNA.** Tradução de F.A. Moura Duarte, Francine Muniz e José Tadeu de Sales. Ribeirão Preto: FUNPEC-RP, 2000.

_____. **A Tripla Hélice:** gene, organismo e ambiente. Tradução de José Viegas Filho. São Paulo: Companhia Das Letras, 2002.

_____.; ROSE, Steven; KAMIN, Leon J. **Genética e Política.** Tradução de Inês Busse. Sintra: Biblioteca Universitária, 1984. Publicações Europa-America.

LIMA E SOUZA, Ângela Maria Freire de. O viés androcêntrico em Biologia. In COSTA, Ana Alice A.; SARDENBERG, Cecilia M. B. (Org.). **Feminismo, Ciência e Tecnologia.** Salvador: REDOR/NEIM-FFCH/UFBA, 2002. p.77-88.

_____. **As armas de Marte no Espelho de Vênus:** a marca de gênero nas Ciências Biológicas. 2003a. 206 f. Tese (Doutorado em Educação)–Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2003a.

_____. A construção da identidade da mulher cientista. In: FAGUNDES, Tereza Cristina P. C. (Org.). **Ensaios sobre Identidade e Gênero.** Salvador: Helvécia, 2003b. p.111-127.

_____. Sexo e Identidade: Biologia não é o destino. In: FAGUNDES, Tereza Cristina P. C. (Org.). **Ensaios sobre educação sexualidade e gênero.** Salvador: Helvécia, 2005. p. 21-35.

_____. Ensino de Ciências: onde está o gênero? **Revista FACED**, Salvador, n.13, p.149-160, jan./jun. 2008.

LOURO, Guacira L. Pedagogias da sexualidade. In: _____. (Org.). **O corpo Educado:** Pedagogias da sexualidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2000a. p.07-34.

_____. **Currículo, Género e Sexualidade.** Porto, Portugal: Porto Editora, 2000b.

_____. **Gênero, sexualidade e educação:** uma perspectiva pós- estruturalista. 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

_____. Gênero e sexualidade: pedagogias contemporâneas. **Pro-posições,** Campinas, v.19, n.2, p.17-23, mai./ago. 2008.

MAGALHÃES, Joanalira; RIBEIRO, Paula R. C. Cérebro, hemisférios cerebrais, genes, cromossomos: a biologia ensinando modos de ser homem e mulher. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS-ENPEC, 6., 2007, Florianópolis. **Anais...** Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec/viempec/CR2/p395.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2011.

_____. As neurociências ensinando modos de ser homem e mulher em revistas de divulgação científica. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, p.692-710, 2009a. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART17_Vol8_N2.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2011.

_____. Mídia, Gêneros e Neurociências: a produção das feminilidades e masculinidades nas pedagogias culturais. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS-ENPEC, 7., 2009b, Florianópolis. **Anais...** Belo Horizonte: ABRAPEC, nov. 2009b. ISSN 21766940. Disponível em: <http://www.foco.fae.ufmg.br/pdfs/959.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2011.

MARTÍNEZ, Sérgio F. Reducionismo em biologia: uma tomografia da relação biologia-sociedade. In: ABRANTES, Paulo C. et al (Org.). **Filosofia da biologia.** Porto Alegre: Artmed, 2011. cap. 2, p.37-52.

MARTINS, Lilian A. P. Thomas Hunt Morgan e a Teoria Cromossômica: de crítico a defensor. **Episteme**, Porto Alegre, v.3, n.6, p.100-126, 1998. Disponível em: <http://www.ilea.ufrgs.br/episteme/portal/pdf/numero06/episteme06_artigo_martins1.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2011.

_____. McClung e a determinação do sexo: do equívoco ao acerto. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.6, n.2, p.235-56, jul./out. 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59701999000300001>. Acesso em: 11 mai. 2011.

MATTHEWS, Michael R. Historia, Filosofia y Enseñanza de las Ciencias: la aproximación actual. **Enseñanza de Las Ciencias:** Revista de investigación y experiencias didácticas, Barcelona, v.12, n.2, p.255-277, 1994. Disponível em: <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v12n2p255.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2011.

MCLAREN, Peter. **A vida nas escolas:** uma introdução à pedagogia crítica nos fundamentos da educação. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. Cap. 5.

MICHEL, Andrée. **Não aos estereótipos!:** vencer o sexismo nos livros para crianças e nos manuais escolares. Tradução de Zuleica Alambert. São Paulo: Conselho Estadual da Condição Feminina/Unesco, 1989.

MILES, M. B.; HUBERMAM, A. M. **Qualitative Data Analysis**. London: Sage, 1994.

MOACYR, Primitivo. **A Instrução e o Império:** Subsídios para a História da Educação no Brasil. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1936. 1 v. Disponível em: http://www.brasiliana.com.br/obras/a-instrucao-e-o-imperio-1-vol. Acesso em: 08 set. 2011

MORO, Cláudia C. **A questão de gênero no ensino de ciências.** Chapecó: Argos, 2001.

MOSCOVICI, Serge. **Representações sociais:** investigações em psicologia social. Tradução de Guareschi. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

NICHOLSON, Linda. Interpretando o gênero. **Revista de Estudos Feministas**, Florianópolis, v. 8, n. 2, p.9-41, jan/jun. 2000.

ORLANDI, Eni P. **Análise de discurso:** princípios e procedimentos. 9. ed. Campinas: Pontes Editores, 2010.

PENCHASZADEH, Victor B. Problemas éticos do determinismo genético. **Revista Bioética,** Brasília, v.12, n.01, p.61-68, 2004. Disponível em: <http://www.portalmedico.org.br/revista/bio12v1/simposios/simposio03.pdf>. Acesso em: 03 out. 2008.

PINHEIRO, Nilcéia A. M.; SILVEIRA, Rosemari, M. C. F.; BAZZO, Walter, A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v.13, n.1, p.71-84, 2007.

PINHO, Maria José S. **Gênero em Biologia no Ensino Médio:** uma análise de livros didáticos e discurso docente. 2009. 185 f. Dissertação (Mestrado em Educação)–Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

PORTO, Filipe C. S. **O Tema Comportamento no Ensino de Biologia.** 2008**.** 150f. Tese (Doutorado em Ensino em Biociência e Saúde)–Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2008.

RIBEIRO, Marinalva L.; SOARES, Sandra R. A prática educativa nas representações de docentes de cursos de licenciatura. **Sitientibus,** Feira de Santana, BA, n.37, p.173-193, jul./dez. 2007. Disponível em: <http://www2.uefs.br/sitientibus/pdf/37/a_pratica_educativa_nas_representacoes_de_docentes.pdf>. Acesso em: 06 set. 2011.

ROSALDO, Michelle Z. e LAMPHERE, Louise. Introdução. In: ROSALDO, Michelle Z. e LAMPHERE, Louise (Coord.). **A Mulher, a cultura e a sociedade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979. p.17-32.

ROSE, Steven. A perturbadora ascensão do determinismo neurogenético. **Ciência hoje,** Rio de Janeiro, v. 21, n.126, p.18-27, 1997.

_____. **O cérebro do século XXI:** Como entender, manipular e desenvolver a mente. Tradução de Helena Londres. São Paulo: Editora Globo, 2006.

RUBIN, Gayle. **O tráfico de mulheres:** Notas sobre a “Economia Política” do sexo. Tradução de Christine Rufino Dabat. Recife: SOS Corpo, 1993.

SABAT, Ruth. Pedagogia cultural, gênero e sexualidade. **Estudos Feministas**, Florianópolis, v.9, n.1, p.9-21, 2001.

SAFFIOTI, Heleieth I. B. rearticulando gênero e classe Social. In: COSTA Albertina O.; BRUSCHINI, Cristina (Org.). **Uma questão de gênero.** Rio de Janeiro: Rosa dos Tempos, 1992. p.183-215.

SÁNCHEZ-RON, José M. La última revolución científica del siglo XX: La Biologia Molecular. In:_____. **El siglo de la ciencia**. Madrid: Taurus, 2000. cap.11, p.253-299.

SANTOS, Vanessa C.; EL-HANI, Charbel N. Idéias sobre genes em livros didáticos de biologia do ensino médio publicados no Brasil. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,** v.9, n.1, p.1-23, 2009. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revistas/V9N1/v9n1a6.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2011.

SARDENBERG, Cecilia M. B. Da crítica feminista à Ciência a uma Ciência Feminista?. In: COSTA, Ana Alice A.; SARDENBERG, Cecilia M. B. (Org.). **Feminismo, Ciência e Tecnologia.** Salvador: REDOR/NEIM/FFCH/UFBA, 2002. p.89-120.

SARKAR, Sahotra. **Genetics and Reducionism.** 1. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

SCHIEBINGER, Londa. **O feminismo mudou a ciência?** Tradução de Raul Fiker. Bauru: EDUSC, 2001.

SCOTT, Joan. **Gênero:** uma categoria útil para análise histórica. Tradução de Chistine Rufino Dabat e Maria Betânia Ávila. Recife: SOS Corpo, 1991.

SILVA, Marcos R. Rosalind Franklin e seu papel na construção do modelo da dupla hélice do DNA. **Filosofia e História da Biologia,** v.2, p.297-310, 2007. Disponível em: <http://www.abfhib.org/FHB/FHB-02/FHB-v02-18-Marcos-Silva.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2011.

_____. As controvérsias a respeito da participação de Rosalind Franklin na construção do modelo da dupla hélice. **Scientiae Studia,** São Paulo, v.8, n.1, p.69-92, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ss/v8n1/a04v8n1.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2011.

SILVA, Tomás T. (Org.). **Identidade e Diferença:** A perspectiva dos Estudos Culturais. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

VEIGA, Ilma P. A. **A prática pedagógica do professor de didática.** 2.ed Campinas: Papirus, 1992.

VIANNA, Heraldo M. **Pesquisa em Educação:** a observação. Brasília: Liber Livro Editora, 2007. 5 v.

VIEIRA, Fabiano S.; EL-HANI, Charbel N. Emergence and Downward Determination in the Natural Sciences. **Cybernetics And Human Knowing:** a journal of second-order cybernetics autopoiesis and cyber-semiotics, v.15, n. 3-4, p.101-135, 2008.

WILSON, Valerie. Focus groups: A useful qualitative method for educational research? **British Educational Research Journal**, London, v. 23, n.2, p.209-224, abr. 1997.

WHITELAW, Sarah A. Questões de gênero e educação. In: CARVALHO, Maria Eulina Passos de (Org.). **Consciência de gênero na escola.** João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2000. p.33-41.

YANG, Chia-Ling. **Othering Processes in Feminist Teaching:** A case study of an adult educational institution. Lund, Sweden: Lund University Social Sciences, 2010. Disponível em: <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOId=1600317&fileOId=1600320>. Acesso em: 20 set. 2011.

YANNOULAS, Silvia C. Iguais, mas não idênticos. **Estudos Feministas,** Florianópolis, v.2, n.3, p.7-16, 1994.

APÊNDICE I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Este documento visa solicitar sua participação na Pesquisa “Determinismo Genético e Identidade de Gênero - representações de professores de biologia da rede púbica estadual de Salvador sobre herança e gênero”, que tem como objetivo identificar as concepções dos professores de biologia do ensino médio sobre determinismo genético e identidade de gênero.

Por intermédio deste Termo são-lhes garantidos os seguintes direitos: (1) solicitar, a qualquer tempo, maiores esclarecimentos sobre esta Pesquisa; (2) sigilo absoluto sobre nomes, apelidos, datas de nascimento, local de trabalho, bem como quaisquer outras informações que possam levar à identificação pessoal; (3) ampla possibilidade de negar-se a responder a quaisquer questões ou a fornecer informações que julguem prejudiciais à sua integridade física, moral e social; (4) opção de solicitar que determinadas falas e/ou declarações não sejam incluídas em nenhum documento oficial, o que será prontamente atendido; (5) desistir, a qualquer tempo, de participar da Pesquisa.

“Declaro estar ciente das informações constantes neste ‘Termo de Consentimento Livre e Esclarecido’, e entender que serei resguardado pelo sigilo absoluto de meus dados pessoais e de minha participação na Pesquisa. Poderei pedir, a qualquer tempo, esclarecimentos sobre esta Pesquisa; recusar a dar informações que julgue prejudiciais a minha pessoa, solicitar a não inclusão em documentos de quaisquer informações que já tenha fornecido e desistir, a qualquer momento, de participar da Pesquisa. Fico ciente também de que uma cópia deste termo permanecerá arquivada com o Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia responsável por esta Pesquisa.”

Salvador, ____ de _____ de 20___

Participante:_____
Assinatura do Participante:_____
Telefone:_____
Email: _____
Assinatura do Pesquisador:_____

APÊNDICE II

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

Nome:_____
Idade:_____ Sexo:_____Ocupação principal :_____
Instituição 1:_____ Tempo de serviço 1:_____CHS_____
Instituição 2:_____ Tempo de serviço 2:_____ CHS_____
Instituição 3:_____ Tempo de serviço 3:_____CHS_____
Tempo de serviço atuando no ensino médio para cada instituição:
_____

Especifique os turnos, cursos, disciplinas e séries em que você atua em cada instituição:
_____
_____
_____
_____
_____

Apresente o número de turmas que já tiveram e que terão suas aulas de genética neste ano, especificando a instituição, o tipo de curso e turno de cada:
_____
_____

Apresente o número de turmas que já tiveram e que terão suas aulas de anatomia e fisiologia humana neste ano, especificando a instituição, o tipo de curso e turno de cada:
_____
_____

Graduação principal:_____
Ano de conclusão:_____ Instituição:_____
Habilitação: Bacharelado ( ) Licenciatura ( )
Especialização: Sim ( ) Não ( ) Se sim, especifique:_____
Mestrado: Sim ( ) Não ( ) Se sim, especifique:_____
Doutorado: Sim ( ) Não ( ) Se sim, especifique:_____
Outra graduação: Sim ( ) Não ( ) Se sim, especifique:_____
Caso tenha outra graduação:
- Atua como profissional no momento: Sim ( ) Não ( )
- Se sim, especifique o tempo de serviço, a ocupação, a instituição ou empresa e a CHS:_____

Caso tenha outra ocupação sem relação com uma graduação específica:
- Especifique o tempo de serviço, a ocupação, a instituição ou empresa e a CHS:_____

Esclarecimentos (se houver):
_____
_____
_____
_____
_____

APÊNDICE III

ESCOLAS CONTATADAS	Professores/as Licenciados em Biologia Contatados	Professores/as interessados	Professores/as com disponibilidade confirmada	Professores/as participantes (Sujeitos da Pesquisa)
Centro Estadual de Educação Profissional em Gestão Severino Viera	XX	XX	XX	XX
Centro Estadual de Educação Profissional em Saúde Anísio Teixeira	X			
Colégio Estadual Alberto Santos Dumont				
Colégio Estadual Aliomar Baleeiro	X			
Colégio Estadual Alípio França				
Colégio Estadual Ana Bernardes				
Colégio Estadual Antonio Carlos Magalhães	X			
Colégio Estadual Antonio Sergio Carneiro	XX	X	X	X
Colégio Estadual Barros Barreto				
Colégio Estadual Cesare Cesali				
Colégio Estadual Cidade de Curitiba				
Colégio Estadual da Bahia – CENTRAL	XXX	XXX	XXX	XXX
Colégio Estadual Dalva Matos				
Colégio Estadual Daniel Comboni	X			
Colégio Estadual David Mendes Pereira	X			
Colégio Estadual Dep. Manoel Novaes	XXX	XXX	XX	XX

ESCOLAS CONTATADAS	Professores/as Licenciados em Biologia Contatados	Professores/as interessados	Professores/as com disponibilidade confirmada	Professores/as participantes (Sujeitos da Pesquisa)
Colégio Estadual Dona Leonor Calmon				
Colégio Estadual Dr. João Pedro Santos				
Colégio Estadual Duque de Caxias	X			
Colégio Estadual Eraldo Tinoco				
Colégio Estadual Edvaldo Fernandes	X	X		
Colégio Estadual Frederico Costa				
Colégio Estadual Gov. Roberto Santos	XX	X	X	
Colégio Estadual Helena Celestino de Magalhães	XX	XX		
Colégio Estadual Helena Magalhães	X	X	X	
Colégio Estadual Humberto Alencar Castelo Branco	XX			
Colégio Estadual João Caribé				
Colégio Estadual Kleber Pacheco	X			
Colégio Estadual Lindemberg Cardoso				
Colégio Estadual Luis Viana	XXXX			
Colégio Estadual Manoel Devoto	X			
Colégio Estadual Márcia Meccia	X			
Colégio Estadual Marcílio Dias				
Colégio Estadual Maria Amélia Santos				
Colégio Estadual Mario Augusto Teixeira de Freitas	XXX	X	X	X

ESCOLAS CONTATADAS	Professores/as Licenciados em Biologia Contatados	Professores/as interessados	Professores/as com disponibilidade confirmada	Professores/as participantes (Sujeitos da Pesquisa)
Colégio Estadual Odorico Tavares	XX			
Colégio Estadual Pau da Lima				
Colégio Estadual Pres. Costa e Silva	X	X	X	
Colégio Estadual Pres. Emílio Garrastazu Médici				
Colégio Estadual Professor Dorival Passos	XX	XX	X	X
Colégio Estadual Prof. Filipe Busquet Anglada				
Colégio Estadual Professora Elizabeth Chaves Veloso	X			
Colégio Estadual Professora Georgina Ramos da Silva				
Colégio Estadual Professora Maria Bernadete Brandão	X			
Colégio Estadual Rafael Serravelle	X			
Colégio Estadual Thales de Azevedo	X			
Colégio Estadual Vítor Soares				
Colégio Estadual Ypiranga	X	X	X	X
Colégio Modelo Luis Eduardo Magalhães	X			
Colégio Polivalente do Cabula	X			
Escola Estadual Heitor Villa Lobos				
Escola Juracy Magalhães Junior				
Escola Maria Romana Calmon				
Escola Professora Candolina	X	X	X	X
Instituto central de Educação Isaias Alves - ISEIA	XX			

APÊNDICE IV

Roteiro de debate para o Grupo focal (GF).

Momento 1 (28/04/2010): Representações Sociais sobre a Genética e o Determinismo Biológico.

Questão-chave 1) O que se entende por gene e genoma. (Máx. 25 mim)
- Estimular uma discussão sobre o conceito de gene e genoma, solicitando dos/as participantes o que eles acreditam ser a função do gene com exemplos de situações para o organismo humano. ( )
- Questionar os/as participantes sobre qual ou quais elementos poderiam estar envolvidos com o processo de regulação gênica, e como eles percebem esta relação. ( )
- Estimular a discussão sobre o desenvolvimento tecnológico-científico nas últimas décadas e verificar se os/as participantes estabelecem alguma relação com aspectos históricos, políticos e ideológicos. ( )

Questão-Chave 2) O que se entende por fenótipo. (Max. 25 mim)
- Questionar os/as participantes sobre o que eles entendem por fenótipos, citando exemplos. ( )
- Verificar o que os/as participantes entendem por caracteres herdáveis ou hereditários, citando exemplos. ( )
- Verificar qual a relação estabelecida entre genótipo e fenótipo. ( )

Questão-Chave 3) Determinismo genético. (máx. 50 mim)
- Provocar discussão a partir da seguinte afirmação: “Com o desenvolvimento da engenharia genética e biotecnologia a genética moderna pode fornecer instrumentos úteis para entender a constituição fenotípica cerebral humana e seus efeitos no comportamento social e desenvolvimento cognitivo”. ( )

- Levar ao grupo a discussão sobre como as habilidades cognitivas e comportamento social se desenvolvem. ( )
- Estimular debate sobre a relação entre a dita "natureza humana" e sua informação genética ( )
- Verificar se os/as participantes identificam as habilidades cognitivas e o comportamento social como características "inatas" ( )
- Verificar quais percepções dos/as participantes sobre o campo de estudos da genética comportamental. ( )

Momento 2 (05/05/2011): Representações Sociais sobre Identidade de Gênero.

Questão-chave 1) O que se entende por identidade de gênero. (Máx. 40 mim)
- Solicitar ao grupo que relatem o que entendem por "ser homem" e "ser mulher". ( )
- Levantar a seguinte quentão: O ser humano nasce homem ou mulher ou torna-se homem ou mulher? ( )
- Questionar a existência de uma "natureza" ou "essência" masculina ou feminina. ( )
- Verificar as representações sociais sobre gênero ou identidade de gênero, e sexo. ( )

Questão-Chave 2) Por quer homens são diferentes de mulheres? (Max. 40 mim)
- Questionar quais são essas diferenças e como elas são constituídas. ( )
- Verificar se o grupo insere na discussão as características cognitivas e comportamentais. ( )
- Verificar se atribuem a essas características o aspecto "inato". ( )
- Para estimular o debate questionar: "Porque meninas brincam de boneca e meninos com carrinho?". ( )

Questão-Chave 3) Estereótipos e a posição social da mulher. (máx. 20 mim)
- Qual o valor das características ditas femininas e masculinas para a sociedade produtiva? ( )
- Verificar se o grupo insere no debate aspectos relacionados ao sexismo evidente na sociedade patriarcal contemporânea. ( )

Momento 3 (12/05/2011): Representações sociais sobre a relação entre Identidade de Gênero e Determinismo biológico.

Questão-Chave 1) Estereótipos e os estudos deterministas biológicos. (máx. 50 mim)

- Apontar para o grupo algumas pesquisas sobre o gene da agressividade, as diferenças cerebrais entre homens e mulheres, gene do orgasmo feminino, gene da poligamia masculina, gene do instinto materno, entre outros. ( )
- Verificar quais as representações do grupo sobre estes estudos científicos. ( )

Questão-Chave 2) A origem e desenvolvimento das habilidades cognitivas e comportamento social em homens e mulheres. (Máx. 50 mim)

- Questionar sobre as relações entre a informação genética, os hormônios, a função neurológica e o ambiente para a origem e desenvolvimento destas características diferenciadas entre homens e mulheres. ( )
- Inserir na discussão aspectos do comportamento sexual (monogamia, poligamia, atração física, sexo casual, etc) e não sexual (formar turma, gostar de jogos e brincadeiras violentas, conversar muito, dar muito valor a aparência, etc). ( )
- Inserir na discussão questões referentes às escolhas profissionais diferenciadas. ( )
- Identificar posições deterministas biológicas, deterministas sociais, interacionistas dualistas, e interacionistas dialéticas. ( )

ANEXO I

:: Matrícula 2010 :: SEC :: - Windows Internet Explorer
http://www.sec.ba.gov.br/matricula/index.asp
File Edit View Favorites Tools Help
Favorites
Gmail - Entrada - ayrsataid...
Globo Entretenimento - N...
:: Matrícula 2010 :: SEC ::
Page Safety Tools
MATRÍCULA 2010
TODOS PELA ESCOLA
Bahia
Secretaria da Educação
TERRA DE TODOS NÓS
Para maiores informações e tira-dúvidas sobre a matrícula, ligue grátis! 0800 285 8000
Página Principal
Matrícula
Legislação
Encontre sua Vaga
Saiba mais sobre sua escola
Sorteio Eletrônico
Todos pela Escola
Notícias
Clipping
Peças Publicitárias
Matrícula em Números
Escola Legal
Perguntas Freqüentes
Fale com a Matrícula
Informações
Alunos da Rede Pública
Saiba mais sobre a sua escola
Selecione o município
Selecione o município acima
Ok
Veja onde se matricular
Selecione o município
Selecione o município acima
Ok
TODOS PELA ESCOLA
A fórmula certa para uma educação pública de qualidade.
NOTÍCIAS
26/02/2010
Mensagem de abertura do ano letivo de 2010.
Done
Internet | Protected Mode: On
100%
:: Matrícula 2010 :: S...
Windows Live Mess...
(2) Chico... <francis...
EN
20:35