



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

VINÍCIUS COLUSSI BASTOS

**GÊNERO NA FORMAÇÃO INICIAL DE DOCENTES DE**

**BIOLOGIA:**

UMA UNIDADE DIDÁTICA COMO POSSÍVEL ESTRATÉGIA  
DE SENSIBILIZAÇÃO E INCORPORAÇÃO DA TEMÁTICA NO  
CURRÍCULO

VINÍCIUS COLUSSI BASTOS

**GÊNERO NA FORMAÇÃO INICIAL DE DOCENTES DE  
BIOLOGIA:  
UMA UNIDADE DIDÁTICA COMO POSSÍVEL ESTRATÉGIA  
DE SENSIBILIZAÇÃO E INCORPORAÇÃO DA TEMÁTICA NO  
CURRÍCULO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Irinéa de Lourdes Batista.

Londrina  
2013

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da  
Universidade Estadual de Londrina**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

B327g

Bastos, Vinícius Colussi.

Gênero na formação inicial de docentes de biologia : uma unidade didática como possível estratégia de sensibilização e incorporação da temática no currículo / Vinícius Colussi Bastos. – Londrina, 2013.

211 f. : il.

Orientador: Irinéa de Lourdes Batista.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2013.

Inclui bibliografia.

1. Biologia – Estudo e ensino – Teses. 2. Biologia – Formação de professores – Teses. 3. Livros didáticos – Teses. 4. Abordagem interdisciplinar do conhecimento na educação – Teses. I. Batista, Irinéa de Lourdes. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

CDU 50:37.02

VINÍCIUS COLUSSI BASTOS

**GÊNERO NA FORMAÇÃO INICIAL DE DOCENTES DE BIOLOGIA:  
UMA UNIDADE DIDÁTICA COMO POSSÍVEL ESTRATÉGIA DE  
SENSIBILIZAÇÃO E INCORPORAÇÃO DA TEMÁTICA NO  
CURRÍCULO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientadora. Profa. Dra. Irinéa de Lourdes  
Batista  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Profa. Dra. Silvana Aparecida Mariano  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Profa. Dra. Ângela Maria Freire de Lima e  
Souza  
Universidade Federal da Bahia - UFB

Londrina, 21 de Março de 2013.

À minha família e aos meus amigos,  
que sempre me apoiaram, insetivaram  
e acreditaram em mim em todos os  
momentos dessa jornada, amo vocês!  
E àquelas e àqueles que, assim como  
eu, acreditam na luta por um mundo  
mais coerente e justo aos gêneros.

## AGRADECIMENTOS

À minha família, que sempre acreditou em mim e mesmo a distância compartilhou comigo momentos importantes da minha vida, dando todo o suporte para eu trilhar minha trajetória acadêmica até aqui.

Aos meus amigos do peito, Ferdnando, Gabriela, Guilherme, Junior, Laryssa, Mariano e Samilo, em ordem alfabética, por fazerem parte da minha vida de maneira tão significativa. A distância geográfica se fez presente e brincou com a gente em diversos momentos, mas sem vocês tudo teria sido muito mais difícil. Vocês são os irmãos que escolhi para três vidas inteiras, amo muito!

À minha orientadora, professora Dra. Irinéa de Lourdes Batista, pela orientação acadêmica e por ter compartilhado comigo seus conhecimentos.

À banca examinadora deste trabalho, Dra. Ângela Maria Freire de Lima e Souza e Dra. Silvana Aparecida Mariano, pelas críticas e valiosas contribuições no Exame de Qualificação e Defesa.

Aos integrantes do grupo de estudos *IFHIECEM*, pelos momentos de estudos, pesquisa e extensão vivenciados. Em especial, ao *IFHIECEM* – Gênero, que proporcionou um ambiente de conhecimentos inspiradores a elaboração deste trabalho.

Às amigas e companheiras acadêmicas Bettina e Maria Lúcia, pelas sugestões e revisões deste trabalho, obrigado por sempre serem atenciosas, solícitas e queridas, adoro vocês.

À CAPES, pela bolsa de estudos concedida e ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina.

Às e aos servidores da Secretaria de Pós-Graduação do Centro de Ciências Exatas, que sempre me atenderam com atenção e solicitude.

Às queridas Renata Agnolletto e Marta Bellini, por serem grandes e fieis amigas, obrigado por terem me inserido na área de Educação em Ciências e nutrido os meus melhores sonhos, obrigado pelo carinho de sempre, é também por vocês que aqui estou.

Às professoras Patrícia de Oliveira Rosa da Silva, Tânia Aparecida da Silva Klein e Virgínia Iara de Andrade Maistro do curso de Ciências Biológicas da UEL e à professora Maria Júlia Corazza e André Luis Oliveira do curso de Ciências

Biológicas da UEM, por gentilmente e atenciosamente terem cedido suas turmas e horário de aula para que eu pudesse desenvolver a Unidade Didática construída com este trabalho.

Às e aos futuros licenciados, estudantes da 4ª série do curso de Ciências Biológicas da UEL e da UEM no ano de 2012, que atenciosamente participaram dos encontros realizados ao longo do desenvolvimento da Unidade Didática.

Ao caro João Paulo por ter me acolhido em Londrina, em um recomeço tão conturbado e mostrado o quão a vida nessa cidade de terra vermelha poderia ser bela, obrigado de coração, se não tivesse cruzado contigo provavelmente teria desistido.

Aos amigos e colegas que fizeram parte da minha vida em Londrina, em especial as companheiras de república Lorryne de Marrakech, Aline, Nadja e recentemente Charolayne Barbosa, obrigado pelos momentos de alegria, de “fubazadas” e de companheirismo compartilhados em *Babylon Viscaya*. Tudo que vivemos até então foi muito significativo, ganhei de vocês aprendizados para a vida.

*Todo relacionamento humano é capaz  
de cuidar, curar, fazer crescer.  
Para isso, é preciso não querer  
comandar, doutrinar, submeter.*

**Evelin Pestana, Casa Aberta**

BASTOS, Vinícius Colussi. **Gênero na Formação Inicial de docentes de Biologia:** uma Unidade Didática como possível estratégia de sensibilização e incorporação da temática no currículo. 2013. 211 fls. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

## RESUMO

As relações de gênero são constituídas em diversos fenômenos sociais e entre esses, o processo educativo. Várias são as pesquisas da área de Educação que se dedicam a investigação das relações de gênero presentes de diversas maneiras em todo o sistema educacional. Na área de Educação em Ciências as pesquisas que se dedicam à temática problematizam, entre outras coisas, os motivos pelos quais a Educação Científica supostamente não despertaria o interesse de jovens mulheres por carreiras científicas e tecnológicas. Diversas podem ser as razões para essa falta de interesse, estando entre essas: a imagem masculina atribuída historicamente às Ciências, o desconhecimento das carreiras científicas, os modos tradicionais de ensinar Ciências, a incompreensão da temática de gênero e a dificuldade das e dos docentes em identificar e trabalhar pedagogicamente com essas questões. Em nosso grupo de estudos e pesquisas *IFHIECEM – Gênero*, temos problematizado e investigado essas e outras questões, e entre as problemáticas atuais de pesquisa do nosso grupo, destacamos as seguintes: Que Saberes Docentes são necessários para efetivar um trabalho pedagógico considerando questões de gênero na Educação em Ciências e em Matemática? Como potencialmente construir esses Saberes na Formação Inicial de Professores de Ciências e Matemática? Foi considerando essas problemáticas e pensando especificamente no contexto da Formação Inicial de docentes de Biologia que realizamos este trabalho. Nosso objetivo de pesquisa foi: Investigar uma Unidade Didática (UD) que proporcione situações de aprendizagem para a construção de Saberes, durante a Formação Inicial de docentes de Biologia, possivelmente necessários a um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia. Para tanto, realizamos momentos de pesquisa teórica e empírica, por meio de uma abordagem qualitativa, que permitiram investigar a construção de uma UD *potencialmente significativa*, pautada nas discussões atuais de Saberes Docentes e Didática das Ciências. Nossa UD foi aplicada em dois cursos de licenciatura em Ciências Biológicas de instituições de Ensino Superior públicas do norte paranaense. Com essas aplicações pudemos conhecer as noções, relacionadas com a temática proposta, das e dos futuros licenciados em Biologia, sujeitos dessa pesquisa. Destacamos que as noções identificadas relacionam-se com os Conhecimentos do Conteúdo, Pedagógicos Gerais e Pedagógicos do Conteúdo. A UD construída e aplicada mostrou-se como uma satisfatória estratégia para sensibilizar as e os futuros licenciados em Biologia a um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia. Concluímos que a UD tem potencialidades para ser incorporada no currículo de cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, uma vez que seus objetivos e propósitos mostraram-se coerentes com as necessidades formativas das e dos docentes de Biologia.

**Palavras-chave:** Gênero. Questões de gênero no Ensino de Biologia. Formação Inicial de Docentes de Biologia. Saberes Docentes. Unidade didática.

BASTOS, Vinícius Colussi. **Gender in Biology Teacher's Initial Education: Didactic Unit as a possible strategy to raise awareness and incorporation of the theme into the curriculum.** 2013. 211 fls. Dissertation (Program of Post-Graduation in Science Teaching and Mathematical Education) – State University of Londrina, 2013.

### **ABSTRACT**

Gender relations are constituted in various social phenomena and among these, the educational process. There are several scientific researches in the field of Education dedicated to gender issues present in various ways throughout the educational system. In the field of Science Education research dedicated to problematize thematic, among other things, the reasons why science education is not supposed to arouse the interest of young women in science and technology careers. Several can be the reasons for this lack of interest, being among these: the masculine image attributed historically to Sciences, unfamiliarity of scientific careers, the traditional ways of teaching Sciences, the incomprehension of gender issues and the difficulty of teachers to identify and work pedagogically with these issues. In our group of studies and research *IFHIECEM - Gênero*, we have questioned and investigated these and other issues among the problems of current research in our group, we highlight: What are Teacher Knowledge required to carry a pedagogical job considering gender issues in Science Education and Mathematics? As potentially build these Knowledge in Science and Mathematics Teacher's Initial Education? Was considering these issues and thinking specifically in the context of Initial Teacher Education of teachers of biology that we conducted this work. Our research objective was: To investigate the Didactic Unit (DU) that provides learning moments for the construction of Knowledge, during the Biology Teacher's Initial Education, possibly needed for a pedagogic work considering gender issues in the Biology Teaching. Thus, we performed moments of theoretical and empirical research by means of a qualitative approach study that allowed the construction of a DU potentially significant, based on current discussions of Teacher Knowledge and Didactics of Sciences. Our DU was applied in two graduate courses in Biological Sciences in Public Higher Education Institutions northern Paraná. With these applications we could know the notions of research subject related to the proposed theme. We emphasize that the notions identified relate to the knowledge of the Content, Pedagogical General and Pedagogical Content. The DU built and applied proved to be a satisfactory strategy to sensitize and future biology teachers to a pedagogic work considering gender issues in the Biology Teaching. We conclude that DU has the potential to be incorporated into the curriculum of undergraduate courses in Biological Sciences, since its aims and purposes showed to be consistent with the formative needs of Biology teachers.

**Keywords:** Gender. Issues of gender in Biology Teaching. Biology Teacher's Initial Education. Teacher Knowledge. Didactics Unit.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b>	–	Representação de uma comunidade de homo erectus.....	48
<b>Figura 2</b>	–	Esquema para resolução de um exercício de genética.....	49
<b>Figura 3</b>	–	Fotografia de bertha maria julia lutz.....	104
<b>Figura 4</b>	–	Fotografia de graziela maciel barroso.....	106
<b>Figura 5</b>	–	Fotografia de maria josé von paumgarten deane.....	108
<b>Figura 6</b>	–	Fotografia de johanna dobereiner.....	109
<b>Figura 7</b>	–	Fotografia de marta vannucci.....	110
<b>Figura 8</b>	–	Fotografia de rebecca saunders.....	111
<b>Figura 9</b>	–	Fotografia de bárbara mcclintock.....	112
<b>Figura 10</b>	–	Fotografia de rachel carson.....	113
<b>Figura 11</b>	–	Fotografia de rosalind franklin.....	114
<b>Figura 12</b>	–	Fotografia de martha cowles chase.....	115
<b>Figura 13</b>	–	Fotografia de lynn margulis, na cerimonia em que recebeu a medalha nacional de ciências nos estados unidos da america, em 1999.....	116
<b>Figura 14</b>	–	Fotografia de christiane nüsslein-volhard.....	117
<b>Figura 15</b>	–	Fotografia de barbara rosemary grant e peter grant.....	118
<b>Figura 16</b>	–	Fotografia de françoise barre-sinoussi.....	119
<b>Figura 17</b>	–	Imagem de uma mulher negra realizando suas atividades laboratoriais.....	173
<b>Figura 18</b>	–	Imagem de um corpo masculino forte e viril.....	176
<b>Figura 19</b>	–	Imagem feminina para representar a espécie humana.....	176
<b>Figura 20</b>	–	Imagem de uma primatologista interagindo com um bonobo.....	177
<b>Figura 21</b>	–	Imagem um homem cuidando de seu filho para representar o contato social da espécie.....	178
<b>Figura 22</b>	–	Imagem de duas mulheres, uma jovem e uma senhora, para representar a perda de colágeno e elasticidade da pele humana.....	181

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> –Frequências relativas das ur da uc1 referente aos dados da questão 01.....	140
<b>Gráfico 2</b> –Frequências relativas das ur da uc2 referente aos dados da questão 02.....	142
<b>Gráfico 3</b> –Frequências relativas das ur da uc3 referente aos dados da questão 03.....	146
<b>Gráfico 4</b> –Frequências relativas das ur da uc4 referente aos dados da questão 04.....	148
<b>Gráfico 5</b> –Frequências relativas das ur da uc5 referente aos dados da questão 05.....	150
<b>Gráfico 6</b> –Frequências relativas das ur da uc6 referente aos dados da questão 06.....	153
<b>Gráfico 7</b> –Frequências relativas das ur da ucb1 referente aos dados da questão 1b.....	185
<b>Gráfico 8</b> –Frequências relativas das ur da ucb2 referente aos dados da questão 2b.....	188

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Universidades do paraná e as disciplinas que abordam discussões de gênero ou educação sexual.....	40
<b>Quadro 2</b> – Conteúdos a serem trabalhados durante essa unidade didática.....	122
<b>Quadro 3</b> – Passos da unidade didática construída.....	126
<b>Quadro 4</b> – Matriz para integração de grupos em duas etapas.....	130
<b>Quadro 5</b> – Síntese das situações didáticas e conteúdos, com respectivas horas aula utilizadas nas aplicações na uel e na uem.....	134
<b>Quadro 6</b> – Duplas que realizaram as análises dos Id, com seus respectivos Id escolhidos e unidade analisada.....	170
<b>Quadro 7</b> – Avaliação da análise dos Id realizada pelas futuras e futuros licenciados da uel.....	172
<b>Quadro 8</b> – Avaliação da análise dos Id realizada pelas futuras e futuros licenciados da uem.....	179

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANPEd	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CPC	Conhecimento Pedagógico do Conteúdo
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DTPEN	Departamento de Teoria e Prática de Ensino
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências
FAFIPA	Faculdade Estadual de Educação, Ciência e Letras de Paranavaí
FAFIUV	Faculdade Estadual de Filosofia Ciências e Letras de União da Vitória
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
HFC	História e Filosofia da Ciência
IEES	Instituições Estaduais de Ensino Superior
IFHIECEM	Grupo de estudos: Investigações em Filosofia e História da Ciência, e Educação em Ciências e Matemática
LD	Livro Didático
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNELEM	Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio
PNLA	Programa Nacional do Livro Didático para a alfabetização de jovens e adultos
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PNLDCampo	Programa Nacional do Livro Didático do Campo
SETI	Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior
UC	Unidade de Contexto
UD	Unidade Didática
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
UFPR	Universidade Federal do Paraná

UNICENTRO Universidade Estadual do Centro-Oeste  
UNIOESTE Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
UR Unidade de Registro  
URE Unidade de Registro Emergente

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	21
1.1 GÊNERO NESTE TRABALHO .....	22
1.2 UM OLHAR DE GÊNERO A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM BIOLOGIA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....	27
1.2.1 Orientações dos Parâmetros Curriculares da Educação Básica Brasileira ao Trabalho com a temática de Gênero .....	30
1.2.2 A Temática de Gênero nas Licenciaturas em Ciências Biológicas do Paraná .....	38
1.3 QUESTÕES DE GÊNERO NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA.....	42
1.4 SABERES DOCENTES NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES.....	53
<b>2 ABORDAGEM METODOLÓGICA</b> .....	64
2.1 MOMENTOS DE PESQUISA TEÓRICA.....	64
2.1.1 Construção da Unidade Didática .....	65
2.2 MOMENTOS DE PESQUISA EMPÍRICA.....	68
2.2.1 Coleta de dados .....	69
2.2.2 Análise dos dados obtidos com as aplicações da UD .....	70
<b>3 INVESTIGAÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA (UD)</b> .....	81
3.1 POSSÍVEIS SABERES DOCENTES NECESSÁRIOS A UM TRABALHO PEDAGÓGICO CONSIDERANDO QUESTÕES DE GÊNERO NO ENSINO DE BIOLOGIA .....	83
3.2 ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS: UM SABER NECESSÁRIO À AÇÃO DOCENTE .....	84
3.3 O PNLD E A AVALIAÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS NO BRASIL .....	86
3.3.1 O PNLEM 2012 de Biologia diante de questões de gênero .....	89
3.4 PADRÕES MASCULINOS NAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - ONDE ESTÃO AS BIÓLOGAS? .....	93
3.4.1 Contribuições de Algumas Biólogas Brasileiras e Internacionais que se Destacaram nas Ciências Biológicas.....	103

3.5	UNIDADE DIDÁTICA CONSTRUÍDA.....	120
<b>4</b>	<b>NOÇÕES DAS E DOS FUTUROS LICENCIADOS E SUAS ANÁLISES DOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA .....</b>	<b>132</b>
4.1	APLICAÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA .....	133
4.2	NOÇÕES PRÉVIAS A REALIZAÇÃO DA UD .....	138
4.3	OS CRITÉRIOS CONSTRUÍDOS PARA A ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA.....	161
4.4	AS ANÁLISES DOS LD DE BIOLOGIA .....	169
4.5	NOÇÕES POSTERIORES À REALIZAÇÃO DA UD .....	181
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>193</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>197</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>204</b>
	ANEXO A – Questionário.....	205
	ANEXO B – Critérios Prévios para a análise dos Livros Didáticos de Biologia sob o enfoque de questões de gênero no Ensino de Biologia – UEL .....	207
	ANEXO C – Critérios Prévios para a análise dos Livros Didáticos de Biologia sob o enfoque de questões de gênero no Ensino de Biologia – UEM .....	209
	ANEXO D – Reflexões Necessárias.....	211

## INTRODUÇÃO

Este trabalho é fruto de um contexto de pesquisa proporcionado pelo grupo de estudos e pesquisa “Investigações em Filosofia e História da Ciência, e Educação em Ciências e Matemática” (*IFHIECEM*) da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

O *IFHIECEM* é coordenado pelas professoras e pesquisadoras Dra. Irinéa de Lourdes Batista e Dra. Rosana Figueiredo Salvi. Seus diversos projetos de pesquisa contemplam investigações em Filosofia e História das Ciências e Matemática, e suas relações com a Educação em Ciências e Matemática e a Formação de Professores. O grupo possui um sítio eletrônico, disponível em: <<http://www.uel.br/grupo-pesquisa/ifhiecem/index.html>>, em que podem ser encontradas informações a respeito desses projetos, as publicações realizadas pelas coordenadoras e seus estudantes, listagem das e dos participantes atuais e das atividades do grupo.

Na atualidade um dos projetos em andamento, intitulado “Produção científica feminina: sua estrutura e dinâmica e seu papel na formação docente”, é financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), tem por objetivo geral inserir as pesquisas de formação docente no contexto das discussões da Natureza da Ciência e do entendimento do papel feminino na construção de teorias científicas ao longo da história. Algumas das problemáticas de pesquisa que compreende esse projeto podem ser representadas pelos seguintes questionamentos:

- Como se deu a mudança de uma ausência quase total de mulheres no mundo científico até século XIX para uma expressiva participação no século XX?
- Por que essa expressiva participação não é sequer comentada na formação inicial de bacharelados e/ou licenciaturas?
- Seria correto afirmar que as mulheres têm preferência pelo enfoque semântico de construção de teorias? Há uma produção feminina mais acentuada nas ciências eminentemente experimentais? Pode-se dizer que há pesquisas de caráter eminentemente feminino?
- Que Saberes Docentes são necessários para efetivar um trabalho pedagógico considerando questões de gênero na Educação em Ciências e em Matemática?

- Como potencialmente construir esses Saberes na Formação Inicial de Professores de Ciências e Matemática?

Esse projeto citado acima é coordenado especificamente pela professora Dra. Irinéa de Lourdes Batista e desenvolvido apenas por estudantes do grupo *IFHIECEM* interessados na temática e que tem sua pesquisa individual diretamente relacionada com a proposta do projeto. Assim, devido a grande quantidade de estudantes dos diversos níveis, graduação, mestrado e doutorado, que participam das atividades de pesquisa e extensão do *IFHIECEM*, organizarmos um grupo que se reúne em horário alternativo aos encontros do grupo geral para o desenvolvimento das atividades do projeto. Com o passar do tempo, denominamos esse grupo menor de “*IFHIECEM – Gênero*” e o projeto desenvolvido especificamente por esse de “Projeto de Gênero”.

Faz três anos que essas reuniões do *IFHIECEM – Gênero* ocorrem e nesse período realizamos as seguintes publicações em anais de eventos considerados importantes para a área de Educação em Ciências:

- TOREJANI, Aszuen Tsuyako do Carmo; BATISTA, Irinéa de Lourdes. As relações de gênero no contexto escolar: uma revisita e análise em referenciais teóricos. In: **II Seminário Nacional Sociologia e Política**, Tendências e Desafios Contemporâneos. Curitiba: UFPR, Curitiba, 2010.
- TOREJANI, Aszuen Tsuyako do Carmo; BATISTA, Irinéa de Lourdes. As relações de gênero no Ensino de Ciências e no contexto escolar: uma busca, revisita e análise à luz de referenciais teóricos. In: **II SINECT - Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, 2010.
- TOREJANI, Aszuen Tsuyako do Carmo; BATISTA, Irinéa de Lourdes. Gênero e o Papel da Escola: Breves reflexões sobre as percepções de uma amostra de alunos do Ensino Fundamental. In: **II Simpósio Internacional de Educação Sexual: Gêneros, Direitos e Diversidade Sexual: trajetórias escolares**. Maringá, 2011.
- BATISTA, Irinéa de Lourdes, *et al.* Gênero Feminino na Pesquisa em Educação Científica e Matemática no Brasil. **Anais eletrônicos do V EREBIO – IV ICASE**, Londrina, 2011.

- BATISTA, Irinéa de Lourdes, *et al.* Gênero Feminino na Pesquisa em Educação Científica e Matemática no Brasil. **Atas do ENPEC**, Campinas, 2011.
- HEERDT, Bettina; BATISTA, Irinéa de Lourdes. Possíveis relações entre HFC, concepção da natureza da Ciência e a questão do gênero feminino na formação docente. **Atas do ENPEC**, Campinas, 2011.
- BATISTA, Irinéa de Lourdes, *et al.* Saberes de professores a respeito da produção científica feminina na História da Ciência e as questões de gênero. **2ª Conferência Latinoamericana do International History, Philosophy, and Science Teaching Group**, Argentina – Mendoza, 2012.

Outros trabalhos estão em fase de finalização para publicações em breve.

Contudo, foi nesse contexto de pesquisa do *IFHIECEM* – Gênero que pensamos, estruturamos e realizamos este trabalho de dissertação de mestrado.

Reconhecemos a necessidade de investigações epistemológicas a respeito da produção científica feminina nas diversas Ciências Naturais e na Matemática, assim como pesquisas que investiguem saberes e a Formação de Professores dessas áreas para o trabalho pedagógico com a temática de “Gênero e Ciência”, entretanto, neste trabalho delimitamos alguns aspectos da área de Ciências Biológicas e demos visibilidade às mulheres pesquisadoras dessa área, pensando especificamente na Formação Inicial de professoras e professores de Biologia, o que fez dessa, nosso objeto de estudo. Justificamos essa escolha pelo fato dessa área de conhecimento, assim como as outras, possuir características epistemológicas próprias que devem ser discutidas por esses docentes em formação, por meio da ação reflexiva, visando uma Didática da Biologia que se preocupe com a visibilidade do gênero feminino e com questões de gênero possivelmente presente nos ambientes de ensino e aprendizagem em Biologia.

Nossa problemática de pesquisa está em consonância com as do Projeto de Gênero e podem ser representadas pelas seguintes questões:

- Que possíveis Saberes Docentes são necessários para efetivar um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia?
- Como potencialmente construir esses Saberes na Formação Inicial de docentes de Biologia?

Guiamos os rumos deste trabalho por meio dessas questões, direcionando nossas investigações para elementos que compõem a complexidade da Formação Inicial de docentes de Biologia. É evidente que essas problemáticas fazem parte de um programa de pesquisa maior, não sendo possível trazer uma resposta imediata com esta pesquisa.

Diante disso, nosso objetivo geral é:

- Investigar uma Unidade Didática (UD) que crie situações de aprendizagem para a construção de Saberes Docentes, durante a Formação Inicial de professores de Biologia, possivelmente necessários a um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia.

Nossos objetivos específicos são:

- Identificar, a partir de pesquisas na área, Saberes Docentes possivelmente necessários para um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia.
- Analisar o processo de construção de uma UD, direcionada para a Formação Inicial de docentes de Biologia, que se propõe em criar situações de aprendizagem para a construção de saberes necessários a um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia via a ação reflexiva para a análise de Livros Didáticos de Biologia.
- Conhecer noções prévias das e dos docentes em formação e noções posteriores a aplicação da UD, segundo a tipologia adotada, que se relacionam a temática da pesquisa.

Organizamos estruturalmente este trabalho em quatro capítulos. No capítulo um, apresentamos os referenciais que sustentam este trabalho compondo nossa fundamentação teórica.

No capítulo dois, descrevemos a abordagem metodológica adotada, em que explicitamos os momentos investigativos deste trabalho, assim como a estrutura metodológica para a construção da UD, coleta e análise de dados.

No capítulo três, expomos o processo de construção de nossa UD, as investigações que foram necessárias para sua elaboração e a UD propriamente dita.

No capítulo quatro, apresentamos e analisamos alguns dos dados coletados com as aplicações da UD construída, a fim de conhecer as noções, que se relacionam com a temática proposta, das e dos futuros licenciados em Biologia sujeitos de pesquisa deste trabalho. A UD foi desenvolvida em dois cursos de formação inicial de docentes de Ciências e de Biologia, ofertados por duas instituições públicas do norte paranaense. Escolhemos esses dois cursos pelo fato de ambos não contemplarem explicitamente em sua grade curricular a temática de gênero até o momento de realização dessa pesquisa, devido à facilidade de acesso do pesquisador as duas instituições e a possibilidade de realizar as intervenções no horário de aula das disciplinas dedicadas às discussões didático pedagógicas do Ensino de Biologia.

Encerramos todo esse processo sintetizando, nas Considerações Finais, os principais achados desta pesquisa, assim como algumas constatações do que ainda avançaremos com essa investigação.

Optamos por utilizar o nome completo das autoras e dos autores nas citações indiretas com o intuito de não ocultar as mulheres por meio do padrão masculino da língua portuguesa e das normas de formatação de um texto científico, assim como, utilizar artigos e preposições no feminino e no masculino quando essas distinguem gênero. De maneira simbólica, para ampliar a visibilidade feminina, sempre quando há situações em que aparecem o feminino e o masculino juntos, o feminino é apresentado antes do masculino.

## 1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste primeiro capítulo, apresentamos em quatro seções os referenciais teóricos que deram suporte para o desenvolvimento deste trabalho e algumas investigações que permitiram conhecer o contexto de nosso objeto de estudo e justificar a necessidade de pesquisas propositivas como esta que nos propomos a realizar.

Em um momento inicial, realizamos uma discussão a respeito do conceito de “Gênero”, com o intuito de localizar em nossa pesquisa o seu entendimento, pois o mesmo e alguns de seus desdobramentos permeiam grande parte das discussões desenvolvidas.

Logo em seguida, na segunda seção, apresentamos alguns resultados de pesquisa que nos mostram como a temática de gênero tem se relacionado com as pesquisas da área de Educação em Ciências e em Biologia. Devido à ausência de resultados de pesquisas que discutem a temática na formação de docentes das áreas de Ciências Naturais, realizamos uma análise de como possivelmente os parâmetros curriculares da Educação Básica brasileira orientam as professoras e os professores de Ciências e Biologia para o trabalho com a temática, assim como uma análise de como o tema gênero se faz presente nos currículos das Licenciaturas em Ciências Biológicas das instituições públicas do Paraná.

Na terceira seção, construímos uma síntese pautada em resultados de pesquisas da área de Educação em Ciências que problematizam a presença de questões de gênero na Educação Científica, evidenciando alguns aspectos que potencialmente contribuem para uma Educação Científica mais equânime e o papel das professoras e dos professores diante a essas questões.

Na quarta seção, devido o nosso foco de pesquisa na Formação Inicial de docentes de Biologia, realizamos uma discussão a respeito da relação entre as pesquisas em Saberes Docentes e a Formação Inicial de Professores, ressaltando alguns aspectos importantes dos trabalhos de Maurice Tardif, Clermont Gauthier e seus colaboradores e Lee S. Shullman, a fim de caracterizar a complexidade dos saberes da ação profissional das professoras e dos professores, como também, sustentar nossa investigação a respeito dos Saberes Docentes potencialmente necessários ao trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia.

## 1.1 GÊNERO NESTE TRABALHO

O termo “Gênero” se faz presente em diversas culturas e assim como a maioria das palavras ele é vivo e dinâmico, apresentando diferentes significados que varia em seu contexto histórico político.

Donna Haraway (2004) ao realizar uma discussão a respeito de “Gênero” para a elaboração de um dicionário Marxista apresenta que a raiz do termo em inglês, francês e espanhol é o verbo latino *generare*, que significa gerar, e sua alteração latina *gener-* é entendida como raça ou tipo. A autora complementa que os substantivos “*Geschlecht*” (em Alemão), “*Gender*” (em Inglês), “*Genre*” (em Francês) e “*Género*” (em Espanhol), referem-se à ideia de espécie, tipo e classe, e que

“Gênero” em inglês tem sido usado neste sentido “genérico”, continuamente, pelo menos desde o século quatorze. Em francês, alemão, espanhol e inglês, “gênero” refere-se a categorias gramaticais e literárias. As palavras modernas em inglês e alemão, “*Gender*” e “*Geschlecht*”, referem diretamente conceitos de sexo, sexualidade, diferença sexual, geração, engendramento e assim por diante, ao passo que em francês e em espanhol elas não parecem ter esses sentidos tão prontamente. Palavras próximas a “gênero” implicam em conceitos de parentesco, raça, taxonomia biológica, linguagem e nacionalidade (HARAWAY, 2004, p. 209).

Essa polissemia do uso do “Gênero” pode ser entendida por meio de sua função gramatical. A pesquisadora Joan W. Scott (1995, p.72), da área de Ciências Sociais, comenta que “Na gramática, o gênero é compreendido como uma forma de classificar fenômenos, um sistema socialmente consensual de distinções [...]”. Essa forma de classificar fenômenos possibilita auxiliar a mente humana a agrupar e organizar em categorias a diversidade existente em praticamente tudo do nosso mundo, pois essas “[...] classificações sugerem uma relação entre categorias que torna possíveis distinções ou agrupamentos separados.” (SCOTT, 1995, p.72). Por ser um sistema socialmente consensual de distinções, o termo permite às diversas culturas definir aquilo que deve ser ou estar em uma determinada categoria.

Se realizarmos um pequeno exercício listando os gêneros que conhecemos em nosso dia a dia, provavelmente nos lembraríamos do “Gênero textual discursivo”, “Gênero literário”, “Gênero musical”, “Gênero de jogos eletrônicos”, “Gênero como *táxon* Biológico” e dos “Gêneros Femininos e

Masculinos”. Isso possibilita percebermos o uso cotidiano do termo “Gênero” em categorias presentes na nossa cultura, que são capazes de agrupar elementos por alguma semelhança e ao mesmo tempo distingui-los de outras categorias.

Neste trabalho “Gênero” se refere a uma relação entre categorias específicas, como as categorias de “mulher” e “homem”, que compõe, de acordo com Donna Haraway (2004, p.235), “[...] um sistema de relações sociais, simbólicas e psíquicas [...]”, pautado em ideias emergidas com o movimento político social feminista, no qual, segundo Joan Scott (1995), foi utilizado para fazer referência e enfatizar o caráter fundamentalmente social das diferenças percebidas entre os sexos.

De acordo com Heleieth I. B. Saffioti (1999, p.163), o livro “O Segundo Sexo”, da francesa Simone de Beauvoir, publicado em 1949, foi um marco para o feminismo em uma perspectiva político-científica, pois influenciou “[...] o pensamento feminista e tem contribuído para transformar não somente a visão de milhares de mulheres a respeito da vida em sociedade, como também suas condutas”. Nesse livro, Simone de Beauvoir crítica à condição feminina relegada a ser o “segundo sexo”, em que é considerada como inferior ao “primeiro”, o masculino. Para Heleieth I. B. Saffioti (1999), esse livro apresenta a primeira manifestação do conceito de gênero e consagrou a proposição de Beauvoir: “*On ne naît pas femme, on le devient*” (em língua portuguesa: “Ninguém nasce mulher, torna-se mulher”).

Ao longo da história do movimento feminista o conceito de “Gênero” foi reformulado, apresentando importantes diferenças, com definições múltiplas, no entanto, de acordo com Donna Haraway (2004, p. 211), todos os significados modernos estão enraizados nessa observação de Beauvoir, assim como “[...] nas condições sociais do pós-guerra que possibilitaram a construção das mulheres como um coletivo histórico, sujeito-em-processo”. Dagmar Estermann Meyer (2007, p.15), comenta que

[...] as diferentes definições convergiam em um ponto: com o conceito de gênero pretendia-se romper a equação no qual a colagem de um determinado gênero a um sexo anatômico que lhe seria “naturalmente” correspondente resultava em diferenças inatas e essenciais, para argumentar que diferenças e desigualdades entre mulheres e homens eram social e culturalmente construídas e não biologicamente determinadas.

Em consonância, Donna Haraway (2004, p. 211) explica que

Gênero é um conceito desenvolvido para contestar a naturalização da diferença sexual em múltiplas arenas de luta. A teoria e a prática feminista em torno de gênero buscam explicar e transformar sistemas históricos de diferença sexual nos quais “homens” e “mulheres” são socialmente constituídos e posicionados em relações de hierarquia e antagonismo.

Apropriar-se de “Gênero” foi uma maneira em que as feministas encontraram para “[...] se referir à organização social da relação entre os sexos” (SCOTT, 1995, p.72) e de legitimar o discurso político a respeito da mulher, tornando-o acadêmico.

Donna Haraway (2004) argumenta que no contexto do pós-guerra, emergiram reformulações liberais nas pesquisas na área das Ciências da Vida e Ciências Sociais, feitas pelas elites governamentais, que construíram conceitos e tecnologias para identidade de gênero, cristalizando nas décadas de 50 e 60 o “paradigma da identidade de gênero”. A autora destaca que esse paradigma pautava-se em uma base dicotômica biologia/cultura, em que sexo estava ligado à biologia e gênero à cultura, sendo o produto do trabalho da cultura sobre a biologia o centro das discussões. Gênero estava atrelado a uma questão individualista, à sexualidade normativa da burguesia, patriarcal, racista e foi a base para projetos liberais, terapêutico intervencionistas, empiricistas e funcionalistas (HARAWAY, 2004).

Linda Nicholson (2000) discute que nas primeiras interpretações do conceito de “Gênero”, feministas da segunda onda se apropriaram dele para fazer referência à personalidade e ao comportamento, o que permitiu de certa maneira enfatizar o caráter cultural das diferenças percebidas entre mulheres e homens, mas sem deixar de lado uma essência biológica para essas diferenças, gênero não era um substituto e nem uma nova interpretação para sexo. De acordo com a autora “[...] o conceito de ‘gênero’ foi introduzido para suplementar o de ‘sexo’ [...] não só o ‘gênero’ não era visto como substituto de ‘sexo’ como também ‘sexo’ parecia essencial para a elaboração do próprio conceito de ‘gênero’” (NICHOLSON, 2000, p. 03).

Como exemplo dessa interpretação, Linda Nicholson (2000, p.3) faz referência ao “sistema sexo/gênero” introduzido pela feminista Gayle Rubin em seu artigo “*The Traffic in Woman*” de 1975, em que esse sistema era entendido como

“[...] o conjunto de acordos sobre os quais a sociedade transformava a sexualidade biológica em produtos da atividade humana, e nos quais essas necessidades sexuais transformadas são satisfeitas [...]”.

Para Donna Haraway (2004, p.221), apesar das importantes consequências da distinção sexo/gênero para parte das teorias feministas, parcialmente “[...] o problema está em não historicizar e relativizar o sexo e as raízes histórico-epistemológicas da lógica da análise implícita na distinção sexo/gênero e em cada unidade do par”.

De acordo com Linda Nicholson (2000), se na lógica sexo/gênero, “gênero” faz referência ao comportamento e a personalidade, não ao corpo, sendo distintos, em outra lógica, pós-estruturalista, “gênero” faz referência a qualquer construção social que se relacione com a distinção masculino/feminino, incluindo aquelas construções que distinguem corpos “femininos” dos “masculinos”, uma vez que, a sociedade também influencia na construção das maneiras em que o corpo aparece e não apenas na personalidade e no comportamento.

Se pensarmos na representação social de uma mulher da nossa cultura ocidental e compararmos com o de uma mulher da cultura africana, ou da indiana, ou da de uma tribo indígena, perceberemos maneiras de ser feminino, com semelhanças e distinções que possibilitam identificá-las como pertencente ao gênero feminino de tal cultura. De maneira similar, se compararmos um modelo de ser feminino da cultura ocidental de hoje, com um do final do século XIX, construiremos mentalmente imagens de mulheres bem distintas. Com esse raciocínio, podemos notar que gênero é relacional e constitui-se em uma trama de relações culturais, sociais e histórica, que influencia, entre outras coisas, na construção da identidade dos sujeitos de uma determinada cultura. Assim,

O termo Gênero é usado justamente para falar daquelas diferenças socialmente assimiladas; aquilo que se aprende como os costumes, sobre o que significa, entre outras coisas, ser homem ou mulher. Gênero é o conteúdo social que costuma se dar a certos modelos de “masculino” e de “feminino” (PINHO, 2009, p. 34).

Para explicar as relações de construção das identidades de gênero, Judith Butler (2002) apropria-se do conceito de performatividade, original da linguística, com o intuito de afirmar que a linguagem atribuída aos corpos ou ao sexo vão além de uma constatação ou descrição destes, ela constrói aquilo que se

nomeia, produzindo corpos e sujeitos. “Gênero” é performativo por ser resultante de um regime que regula suas diferenças, regime esse que divide e hierarquiza os gêneros de maneira coercitiva, ou seja, de maneira imposta, determinada e obrigada. Guacira L. Louro (2001, p. 548) explica também que

As normas regulatórias do sexo têm, portanto, um caráter performativo, isto é, têm um poder continuado e repetido de produzir aquilo que nomeiam e, sendo assim, elas repetem e reiteram, constantemente, as normas dos gêneros na ótica heterossexual.

Para Judith Butler (1999) e Guacira L. Louro (2001), “Gênero” compreende as práticas de produção de nossos corpos, desejos e modos de vida. É nessa perspectiva que localizamos nossa interpretação para “Gênero” neste trabalho.

Se fizermos um exercício mental e pensarmos, por exemplo, em uma travesti, podemos dizer que sua genitália é de um macho da espécie humana, seu gênero um modo de ser feminino e sua orientação sexual hetero, homo, bissexual ou assexual. Isso permite desconstruir e deslocarmos a linearidade que dá coerência ao Sexo-Gênero-Desejo. Judith Butler (2002) reconhece esse deslocamento como *Performatividade Subversiva*, uma vez que nomeia e amplia as maneiras de ser, extrapolando a norma e seu discurso. Joan Scott (1995, p.76) destaca que “[...] o uso de “Gênero” enfatiza todo um sistema de relações que pode incluir o sexo, mas não é determinado pelo sexo, nem determina diretamente a sexualidade”.

“Gênero” entendido como uma relação entre categorias passa a ser também uma maneira de indicar construções sociais e culturais, sendo quase que inevitável nessas construções “a criação inteiramente social de ideias sobre os papéis adequados aos homens e às mulheres” (SCOTT, 1995, p.75). Essa criação social e cultural de papéis adequados aos gêneros gera expectativas a respeito do que deve significar ser homem e mulher, assim como suas carreiras mais adequadas. Essas relações, quando pautadas em diferenças percebidas entre os sexos, fazem dessas desigualdades “uma forma primária de dar significado as relações de poder”, o que compreendemos como “Questões de Gênero” (SCOTT, 1995, p 88).

Vale lembrar que “Questões de gênero” constituem-se como um grande obstáculo a democratização da sociedade, uma vez que pauta-se no corpo sexuado e biológico para justificar e definir o que deve ser os homens e as mulheres, assim como seus papéis e lugares na sociedade (MORO, 2001).

O conceito de “Gênero” em sua perspectiva pós-estruturalista, contribuiu para as problematizações ocorridas neste trabalho, uma vez que permitiu a crítica aos padrões normalizadores existente em praticamente todo o sistema educacional, bem como aqueles que se fazem presentes na estrutura e dinâmica das Ciências Naturais. Pensar em “Gênero” como um sistema relacional entre categorias, nos permitiu pensar em uma possível Educação Científica que se preocupe com questões de gênero presentes de diversas maneiras nos ambientes de ensino e aprendizagem em Ciências e Biologia.

Na próxima seção deste capítulo, realizamos uma discussão a respeito de como a temática de gênero tem sido visibilizada e tratada na Educação Científica e na Formação de Professores de Ciências e Biologia.

## 1.2 UM OLHAR DE GÊNERO NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM BIOLOGIA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Os estudos que levam em consideração aspectos culturais, de subjetivação, identidades e gênero, vêm nas últimas décadas politizando e marcando a necessidade de olhares complexos aos fenômenos sociais que permeiam as pesquisas nas diversas áreas do conhecimento.

Entre esses aspectos, o de gênero constitui-se como um grande aliado para explicitar o discurso machista e patriarcal, que oculta e silencia as mulheres nos diversos sistemas sociais. Permite também às pesquisas mapear o território para possíveis estratégias de intervenção que deem às mulheres condições equânimes para o exercício de sua cidadania.

Com o processo educativo não é diferente, uma vez que é constituído por um sistema complexo de relações sociais. Na área de Educação as pesquisas que se articulam com a temática de gênero são bem reconhecidas, havendo inclusive eixos temáticos dedicados ao assunto em eventos acadêmicos, como o *Grupo de Trabalho Gênero, Sexualidade e Educação* da Associação

Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd) e alguns Simpósios Temáticos do evento Fazendo Gênero.

Na área de Educação em Ciências, as pesquisas que articulam discussões de gênero e Educação Científica ainda são incipientes no contexto nacional, como evidenciado em Ângela Maria F. de Lima e Souza (2008), Paulo Lima Junior, Fernanda Ostermann e Flávia Rezende (2009) e Irinéa L. Batista *et al.* (2011). De acordo com as autoras e os autores desses trabalhos, foram realizados levantamentos bibliográficos nos principais periódicos e eventos da área de Educação em Ciências e Matemática. Esses levantamentos quando somados, se complementam e demonstram o quão pouco as pesquisas nacionais dessa área têm se preocupado nos últimos 10 anos com as problemáticas de gênero e seus possíveis desdobramentos com a prática docente.

Por exemplo, no trabalho de Irinéa L. Batista *et al.* (2011), foram encontrados apenas sete trabalhos em um levantamento realizado nos periódicos da área de Ensino de Ciências e Matemática pertencentes aos extratos A1, A2, B1 e B2, e nos eventos ANPEd e Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC), durante o período de 2005 a 2011, tendo a temática de Gênero na Educação Científica e na formação docente em Ciências como filtro de busca. Nos sete trabalhos encontrados um também é de revisão da literatura (LIMA JUNIOR; OSTERMANN; REZENDE, 2009), dois da área de Educação Matemática (CASAGRANDE; CARVALHO, 2006; SOUZA; FONSECA, 2009), dois no contexto do Ensino de Ciências (MARTINS; HOFFMAN, 2007; SOUSA *et al.* 2007), um no de Ensino de Física (LIMA JUNIOR; OSTERMANN; REZENDE, 2007) e um no Ensino Superior em Física (TEIXEIRA; COSTA, 2008). É relevante destacar que dentre esses trabalhos, não foram encontrados trabalhos que investigam a formação de professoras e professores das áreas de Ciências Naturais e Matemática, e como pode ser notado, também não há trabalhos relacionados especificamente com o Ensino de Biologia ou Química.

Recentemente, realizamos uma busca nos bancos de teses e dissertações dos diversos programas nacionais de pós-graduação da área de Ensino, com o intuito de encontrar teses ou dissertações que se relacionem com a temática de gênero na Educação Científica. Consultamos os 34 programas recomendados e reconhecidos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que oferecem Mestrado Acadêmico e Doutorado. Nessa

busca, encontramos três dissertações. Uma analisou como os sujeitos percebem as relações de gênero a partir do livro didático de Ciências Naturais da 2ª série do Ensino Fundamental (DANTAS, 2008). Outra investigou questões de gênero nos livros didáticos de Biologia e no discurso de docentes de Biologia (PINHO, 2009). A terceira realizou uma análise epistemológica do Determinismo Biológico e uma investigação de questões de gênero no contexto do Ensino de Biologia (ANDRADE, 2011). Essa busca nos mostra como ainda são poucos os trabalhos de pós-graduação em nível de Mestrado Acadêmico e Doutorado da área de Ensino que investigam a temática de Gênero e Educação Científica, havendo a ausência de trabalhos direcionados a Formação de Professores.

As duas últimas dissertações citadas acima são voltadas ao Ensino de Biologia e foram orientadas pela Professora Dra. Ângela Maria Freire de Lima e Souza, bióloga e docente do Programa de Pós-Graduação em Estudos Interdisciplinares em Mulheres, Gênero e Feminismos e do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências. Em sua tese de doutorado, ela analisou questões de gênero na formação e no exercício profissional de mulheres biólogas, atuantes como pesquisadoras, realizando para tal, uma análise da Ciência Moderna à luz da teoria feminista (LIMA e SOUZA, 2003).

Já no contexto internacional das pesquisas da área de Educação em Ciências, Fernanda Ostermann e Flávia Rezende (2007) comentam que há uma grande quantidade de trabalhos nos últimos 25 anos, principalmente na área de Ensino de Física. Com base no trabalho de Tiffany Tindall e Burnette Hamil (2004), as autoras evidenciam que em um primeiro momento os estudos pautavam-se em um viés biologicista, focados na busca de fatores cognitivos para explicar possíveis diferenças de rendimento escolar entre meninas e meninos, e que na atualidade a questão vem sendo tratada por meio do enfoque sociocultural, com o objetivo de compreender as diferenças socioculturais entre os gêneros.

A ausência de trabalhos que investigam a formação de docentes das áreas de Ciências e Biologia para o trabalho pedagógico com a temática de gênero, nos faz chamar a atenção das e dos pesquisadores da área à necessidade de investigações com essa perspectiva, uma vez que questões de gênero estão presentes de diversas maneiras nos ambientes de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia.

Apesar de não termos resultados de pesquisas na área de Educação em Ciências que apresentem experiências e proposições para a formação de docentes das áreas de Ciências e Biologia, temos na realidade da Educação Básica brasileira os parâmetros curriculares que se propõem a orientar o trabalho pedagógico das professoras e dos professores das diversas disciplinas, sendo esses documentos em muitos casos a fonte para discussões que orientam os Projetos Políticos Pedagógicos e os Currículos Escolares. Com isso, nos questionamos: Como os documentos oficiais da educação brasileira orientam as professoras e os professores de Ciências e Biologia ao trabalho pedagógico com a temática de gênero?

Apresentamos no próximo item dessa seção uma análise de como possivelmente os documentos oficiais da educação brasileira orientam as professoras e os professores de Ciências e Biologia ao trabalho pedagógico com a temática de gênero.

### 1.2.1 Os Parâmetros Curriculares da Educação Brasileira e a Temática de Gênero

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) foram elaborados com o intuito de servirem como:

[...] apoio às discussões e ao desenvolvimento do projeto educativo de sua escola, à reflexão sobre a prática pedagógica, ao planejamento de suas aulas, à análise de materiais didáticos e de recursos tecnológicos e, em especial, que possam contribuir para sua formação e atualização profissional (BRASIL, 1998, p. 5).

Destacamos assim, que a intenção dos parâmetros é auxiliar na construção dos projetos políticos pedagógicos e dos currículos das escolas da Educação Básica, assim como orientar a ação das professoras e dos professores.

Ponderando essas intenções, investigamos como os parâmetros curriculares da educação brasileira orientam as professoras e os professores de Ciências e Biologia para trabalho com a temática de gênero. Já que os profissionais da Educação Básica do Paraná se orientam por meio das Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná, e nosso foco é o Ensino de Ciências e Biologia, analisamos os seguintes documentos:

- Parâmetros Curriculares Nacionais de Pluralidade Cultural (1998d);
- Parâmetros Curriculares Nacionais de Orientação Sexual (1998c);
- Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (1998b);
- Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+ Ensino Médio): Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (2002);
- Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná de Ciências (2008);
- Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná de Biologia (2008);
- Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná de Gênero e Diversidade Sexual (2010).

Apresentamos em seguida nossa interpretação de como esses documentos orientam as professoras e os professores de Ciências e Biologia para trabalho com a temática de gênero.

### **Parâmetros Curriculares Nacionais de Pluralidade Cultural e de Orientação Sexual**

Os PCN de Pluralidade Cultural e de Orientação Sexual são apresentados como temas transversais. Esses temas são questões sociais vivenciadas intensamente pela sociedade, não sendo assim, um conteúdo em específico, e sim temas que atravessam os diferentes campos do conhecimento, se manifestando de maneira implícita ou explicitamente. Com isso, é responsabilidade de todos professores trabalharem com esses temas de maneira transversal (BRASIL, 1998a).

O PCN de Orientação Sexual dedica-se especificamente a questões atreladas ao trabalho pedagógico com assuntos que envolvem a sexualidade humana. Com isso, as discussões de gênero aparecem de maneira articulada com as da Sexualidade. É interessante comentar que há discussões a respeito da pertinência do uso da expressão “Orientação Sexual” para referir-se a sexualidade como um tema transversal nos ambientes escolares, uma vez que, essa expressão

refere-se também a ordem do desejo sexual, não dando conta da complexidade do tema Sexualidade.

Especificamente, esse PCN orienta as professoras e os professores que são necessários desvendar e explicitar as discriminações e preconceitos associados ao gênero no sentido de garantir igualdade de direitos para o exercício da cidadania.

Nessa perspectiva de igualdade de direitos, destacamos dois trechos do documento:

[...] é inegável que há muitas diferenças nos comportamentos de meninos e meninas. Reconhecê-las e trabalhar para não transformá-las em desvantagens é o papel de todo educador (BRASIL, 1998d, p.324, grifos nosso).

A rigor, podem-se trabalhar as relações de gênero em qualquer situação do convívio escolar. [...] o professor estando atento, pode intervir de modo que se coloque contra as discriminações e questione os estereótipos associados ao gênero (BRASIL, 1998d, p. 325, grifos nosso).

Nesses dois trechos fica claro que é responsabilidade das e dos professores reconhecer e intervir para garantir a igualdade de direitos no ambiente escolar. Os fragmentos textuais que grifamos nos chamaram a atenção pelo fato de evidenciarem que é preciso as professoras e os professores reconhecer ou estarem atentos a questões de gênero, porém em nenhum momento o documento propõe um possível como reconhecer ou como estar atento a essas questões.

Questões de gênero se manifestam de diversas maneiras, algumas são simples de se identificar, como um comportamento agressivo ou machista privando alguma menina de algo. Outras são tão complexas e naturalizadas, que exigem um olhar informado e não apenas atento, como por exemplo, o descaso e o não reconhecimento de atitudes propositivas vindas de meninas, por parte dos meninos durante as aulas e/ou das professoras e dos professores.

O PCN de Pluralidade Cultural oferece às professoras e aos professores temas a serem discutidos com as e os estudantes. Nesses temas é possível identificar três momentos que orientam as professoras e os professores ao trabalho considerando questões de gênero.

Um primeiro momento relacionado com o reconhecimento das marcas diferenciadoras que distinguem as e os adolescentes, para a valorização da pluralidade cultural e inclusa nesta, a de gênero. Outro por meio do reconhecimento

de situações do dia a dia que trazem a tona relações de autoridade e de gênero. O terceiro por meio de uma abordagem aberta do tema Pluralidade Cultural, a fim de tratar das especificidades culturais, que possibilita discutir a perspectiva de gênero (BRASIL, 1998c).

Vale comentar que trabalhar pedagogicamente com temas transversais não é tarefa simples que basta conhecer o conteúdo. Valentín Gavidia (2002), em uma discussão a respeito do conceito de transversalidade, explicita que as e os educadores necessitam de estratégias metodológicas apropriadas para o trabalho com os temas transversais, conhecimentos básicos para definirem objetivos, conteúdos e metodologias, pois também são esses profissionais que definirão o currículo, pontuando: o que, quando e como ensinar.

### **Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais**

Diferentemente dos temas transversais, o PCN de Ciências Naturais se propõe como parâmetro para estruturar especificamente os conteúdos envolvidos com a disciplina de Ciências do Ensino Fundamental.

Analizamos o PCN de Ciências Naturais, com o intuito de identificar momentos relacionados com os conteúdos dessas disciplinas que explicitamente orientem as professoras e os professores de Ciências ao trabalho com a temática de gênero.

Encontramos claramente que por meio do estudo do corpo humano, o documento orienta as professoras e os professores a trabalhar com a temática de gênero, como podemos notar no trecho a seguir:

O conhecimento do corpo transcende sua dimensão biológica. No corpo estão inscritas a história de vida, a cultura, os desejos e as aprendizagens do indivíduo. Esta concepção, colocada por Orientação Sexual, também norteia o eixo temático. Ser Humano e Saúde que, a cada ciclo, estabelece alcances para a discussão do corpo, da sexualidade humana e das questões de gênero (BRASIL, 1998b, p.51, grifos nosso).

Se considerarmos a teorização para gênero na perspectiva das pesquisadoras Guacira L. Louro (2004) e Judith Butler (1999), que discutem “Gênero” como práticas de produção de nossos corpos, desejos e modos de vida, esse conteúdo se relaciona de maneira explícita e nos parece adequado para o trabalho pedagógico com as discussões de gênero.

Mas vale lembrar que fora dessa perspectiva pós-estruturalista, em que o corpo é produzido por meio das relações sociais, culturais e históricas, discutir gênero por meio do conteúdo curricular “Corpo Humano” é algo passível de se resumir ao discurso biológico. Como vem sendo problematizado nas pesquisas da área de Educação Sexual, que problematizam as diversas práticas intituladas por educação sexual, mas que a bem da verdade se resumem a fisiologia do sistema genital, aos métodos contraceptivos e aos discursos médicos.

### **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**

As Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, é um documento que visa orientar as professoras e os professores com a escolha de conteúdos e com a adoção de opções metodológicas, das disciplinas de Biologia, Física, Matemática e Química.

Essas orientações propõem um ensino por competências, que organiza o conhecimento a partir “de situações de aprendizagem que tenham sentido para o aluno, que lhe permitam adquirir um instrumental para agir em diferentes contextos e, principalmente, em situações inéditas de vida” (BRASIL, 2002, p.36).

Em todo o documento a perspectiva de gênero é explicitado apenas em uma das competências em Biologia. No eixo “Expressão e comunicação”, há um item relacionado com o tópico “Discussão e argumentação de temas de interesse de ciência e tecnologia”, que propõe:

Analisar de que maneira textos didáticos, revistas, jornais, programas de tevê e rádio tratam questões relativas à sexualidade como as questões de gênero, as expressões da sexualidade, as relações amorosas entre jovens, as doenças sexualmente transmissíveis, distinguindo um posicionamento isento, bem fundamentado do ponto de vista científico, da simples especulação, do puro preconceito ou de tabus (BRASIL, 2002, p.36, grifos nosso).

Vemos que a orientação é bem propositiva e indica um como trabalhar as discussões de gênero com as e os estudantes, mas pressupõe também

que as professoras e os professores têm conhecimentos, do ponto de vista científico, a respeito de Sexualidade, Questões de Gênero e Saúde.

Notamos que em todos os PCN há o uso genérico do padrão masculino da língua portuguesa para referir-se a categoria professor ou educador, explicitando o viés androcêntrico da linguagem fortemente presente na época em que o documento foi publicado. Se analisarmos documentos mais atuais, é possível notar a presença do feminino na linguagem ao referir-se a categorias como essa, provavelmente esse movimento e preocupação atual em explicitar a presença feminina seja resultado de esforços feministas que problematizam e evidenciam o caráter político dessa visibilidade, uma vez que a linguagem é performática, como explicitado por Judith Butler (2002) ao tratar da construção das identidades de gênero.

### **Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Paraná de Ciências e de Biologia**

Diferentemente dos PCN, as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná, não propõem temas transversais e se posicionam criticamente com relação a esses temas:

Tais conteúdos, nas últimas décadas, vinculam-se tanto à diversidade étnico-cultural<sup>6</sup> quanto aos problemas sociais contemporâneos<sup>7</sup> e têm sido incorporados ao currículo escolar como temas que transversam as disciplinas, impostos a todas elas de forma artificial e arbitrária (PARANÁ, 2008a, p.26).

A nota de rodapé número sete, dessa citação acima, apresenta tais problemas ditos sociais contemporâneos e inclui nesses os problemas relacionados à sexualidade, porém, em todo o documento, tanto no de Ciências, quanto no de Biologia, não há nenhuma orientação para as professoras e os professores trabalharem com temas relacionados à sexualidade e muito menos ao de gênero.

Apesar dessa ausência de orientação para o trabalho com a temática de gênero nas Diretrizes de Ciências e Biologia, no ano de 2009, o governo do Estado do Paraná lançou o Caderno Temático de Sexualidade, organizado pelo Departamento da Diversidade, por meio do Núcleo de Gênero e Diversidade Sexual (NGDS).

Esse caderno temático é uma reunião de artigos científicos a respeito das relações entre os gêneros e a diversidade sexual nas escolas, produzidos por pesquisadoras e um pesquisador, especialistas na área. A proposta é que esses artigos subsidiem “[...] a prática pedagógica e reflexiva dos profissionais da rede Estadual de Educação e as ações de formação continuada dos professores e professoras [...]” (PARANÁ, 2009, p.7).

Os títulos dos artigos que se dedicam as discussões de gênero são:

- Sexualidades e Gêneros: questões introdutórias.
- Questões de Gênero na escola e no recreio: articulações possíveis?
- Meninas podem dizer não? Algumas considerações sobre as relações de gênero e a experiência sexual entre adolescentes
- Violência contra a mulher: um problema de saúde pública
- Representações da mulher e do feminino na mídia impressa brasileira: desconstruindo significados na Educação Sexual

Não iremos nesse trabalho analisar cada um desses artigos, pois não é nosso objetivo, mas deixamos aqui registrado a divulgação desse caderno temático, que pelas vivências observadas, é um material que tem sido utilizado para a atualização de professoras e professores em diversas escolas do Norte Paranaense.

### **Diretrizes Curriculares de Gênero e Diversidade Sexual da Secretaria de Estado da Educação do Paraná**

As Diretrizes Curriculares de Gênero e Diversidade Sexual foram publicadas em 2010, ou seja, posteriormente ao Caderno Temático de Sexualidade, em uma versão preliminar, que é a versão disponível até a presente data em que este trabalho foi realizado.

Essas diretrizes não se propõem a organizar uma proposta curricular para o trabalho com a temática de Gênero e Diversidade Sexual, como muitos de nós imaginamos comparativamente ao ler o título do documento. Em uma perspectiva teórica que se coloca como subversiva, a maneira de tratar o termo “diretrizes” não poderia ser diferente, como pode ser notado e explicado nos seguintes trechos do documento:

A ideia de diretrizes curriculares é aqui colocada em outro território do pensamento, da reflexão e das práticas pedagógicas; são aqui tomadas como narrativas construídas como crítica e resistência aos saberes normativos da escola. [...]. O que estamos chamando de diretrizes é um conjunto de reflexões fundamentais que problematizam as verdades consolidadas sobre gênero, sexualidade e diversidade sexual. Neste sentido, se des-instaura (des-territorializa) uma ideia universal de diretriz, re-territorializando-a. (PARANÁ, 2010, p.19).

Assim, o intuito dessas diretrizes é subsidiar as discussões de gênero e diversidade sexual por meio de cinco artigos que abordam especificamente temas de gênero, sexualidade, homofobia e educação sexual, a fim de também orientar a ação no interior das escolas paranaenses.

Os títulos dos artigos são:

- Gênero: Como e por que compreender?
- Gênero, sexualidade e educação.
- Homofobia na Escola.
- Educação Sexual: questões de gênero.
- Gênero e Diversidade Sexual na Escola: perspectivas e possibilidades.

Novamente, não iremos discutir esses artigos, uma vez que todos foram elaborados por especialistas da área com o intuito de fomentar as discussões de gênero na Educação Básica, cabendo nesse momento apenas a divulgação e indicação de leitura.

Outro aspecto desse documento que vale ser ressaltado é o glossário com termos específicos, como: Binarismo; Gênero; Feminilidade; Heteronormatividade; Masculinidade Hegemônica; Sexismo; entre outros, que apresentam definições fundamentadas com os referenciais da área, auxiliando a compreensão das discussões desenvolvidas ao longo dos artigos.

Após a análise de todos esses documentos, acima apresentados, concluímos que os documentos nacionais orientam as professoras e os professores de Ciências e Biologia a um trabalho voltado a perspectiva de manter a igualdade de direitos entre os gêneros. Apesar de haver apenas dois pequenos momentos que relacionam as discussões de gênero com conteúdos de Ciências e Biologia, estes são muito ricos, pois favorecem de maneira não arbitrária discussões de gênero propriamente ditas ao longo das aulas.

Já os documentos paranaenses, apesar de não apresentarem relações diretas com algum conteúdo de Ciências ou Biologia, são documentos atualizados e elaborados por especialistas na temática, com produção ativa na área de Educação. Com isso os documentos paranaenses potencialmente contribuem para uma formação continuada crítica das professoras e dos professores, por fundamentar teoricamente a compreensão acadêmica dessas discussões.

Evidenciamos que as discussões fornecidas por esses documentos estão de acordo com as pesquisas da área de Educação, sendo um tanto distintas das realizadas pela área de Educação em Ciências, que visam mais especificamente uma Educação Científica equânime, o que exige considerar também as características epistemológicas das Ciências Naturais e aspectos metodológicos de ensino e aprendizagem particulares da Educação Científica.

Diante a essas discussões, questionamos: Os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do Paraná preparam seus futuros licenciados em Ciências e Biologia para trabalhar pedagogicamente com questões de gênero?

Apresentamos no próximo item desta seção, uma investigação realizada nas grades curriculares dos cursos de Ciências Biológicas das instituições de Ensino Superior públicas do Estado do Paraná, com o intuito de conhecer se esses cursos ofertam para seus estudantes disciplinas que contemplam discussões de gênero e termos uma noção de como o tema vem sendo trabalhado na formação desses futuros licenciados.

### 1.2.2 A Temática de Gênero nas Licenciaturas em Ciências Biológicas do Paraná

Os cursos de graduação em Ciências Biológicas das instituições de Ensino Superior públicas do Paraná, na modalidade presencial e com habilitação em licenciatura plena, são responsáveis pela formação inicial de professoras e professores das disciplinas de Ciências e Biologia da Educação Básica. Instigados pela última questão levantada no item anterior, analisamos os currículos desses cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, com o intuito de identificar se esses contemplam a temática de gênero e qual o enfoque dado.

Para acessar as grades curriculares dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas das Instituições Estaduais de Ensino Superior (IEES), consultamos o sítio da Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI)

do Estado do Paraná a fim de buscar os sítios oficiais dessas IEES. O Estado conta com sete Universidades Estaduais, sendo a maioria multicampi, as quais somam 11 campi que ofertam o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na modalidade presencial. Acrescentamos também aos dados, a grade curricular do curso ofertado pela Universidade Federal do Paraná. Uma dessas IEES não disponibiliza em meio online a grade curricular de seu curso, assim foi possível analisar as grades curriculares dos cursos das seguintes Instituições:

- Universidade Estadual de Londrina – UEL (Campus sede);
- Universidade Estadual de Maringá – UEM (Campus sede);
- Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG (Campus sede);
- Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE (Campus de Cascavel);
- Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO (Campus sede);
- Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP (Campus Luiz Meneghel - Bandeirantes, Campus Cornélio Procópio e Campus Jacarezinho);
- Universidade Estadual do Paraná (Campus Paranavaí e Campus União da Vitória);
- Universidade Federal do Paraná (Campus sede).

Para a análise das grades curriculares, procuramos por disciplinas que evidenciassem, ou no título ou em sua ementa, o trabalho com discussões de Gênero ou Educação Sexual, uma vez que, de acordo com os parâmetros curriculares da Educação Básica brasileira, é também por meio da Educação Sexual que questões de gênero podem ser discutidas. Sintetizamos no Quadro 1 os dados levantados.

**Quadro 1** – Universidades do Paraná e as disciplinas que abordam discussões de Gênero ou Educação Sexual.

Universidade	Disciplina	Carga horária	Ano do curso	Ementa	Departamento responsável
UEL	Ausente	-	-	-	-
UEM	Ausente	-	-	-	-
UEPG	Ausente	-	-	-	-
UNIOESTE	Ausente	-	-	-	-
UNICENTRO	Ausente	-	-	-	-
UENP Bandeirantes	Sociologia e Antropologia	30 h/a	4ª Série	Disponível	Não informado
UENP Cornélio Procopio	Ausente	-	-	-	-
UENP Jacarezinho	Educação, Relações de Gênero e Sexualidade	30 h/a	3ª Série	Disponível	Não informado
FAFIPA	Ausente	-	-	-	-
FAFIUV	Ausente	-	-	-	-
UFPR	Projeto Integrado em Sexualidade, Corpo e Gênero”	75 h/a	8º Semestre	Indisponível	Departamento de Teoria e Prática de Ensino (DTPEN)

**Fonte:** Produção própria do autor.

Como pode ser observado no quadro acima, das 11 grades curriculares analisadas, apenas três apresentaram a temática de gênero como componente curricular do curso.

A licenciatura da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Campus Luiz Meneghel – Bandeirantes, apresenta uma disciplina intitulada “Sociologia e Antropologia”, com a carga horária de 30 horas/aula, ofertada na quarta série, cuja ementa explicita o tópico *Relações de Gênero*. Podemos inferir, pela análise da ementa, que essa disciplina aborda a temática de gênero por meio da perspectiva sociológica e antropológica, sem aparentemente realizar uma conexão com a área da Educação.

O Campus Jacarezinho, da mesma Universidade, oferta na terceira série do seu curso a disciplina intitulada “Educação, Relações de Gênero e

Sexualidade”, com uma carga horária de 30 horas/aula, contemplando em sua ementa os seguintes conteúdos: *Sexualidade Humana. Fundamentos e Histórica da Educação Sexual na Escola. Políticas Públicas. Identidade de gênero. Orientação afetivo-sexual. Homofobia. Sexismo.* Nessa disciplina é evidente a relação da temática de gênero e sexualidade com as discussões da área de Educação, por meio de temas que são vivenciados nos ambientes escolares.

O curso da Universidade Federal do Paraná - Campus sede tem uma disciplina intitulada “Projeto Integrado em Sexualidade, Corpo e Gênero”, oferecida no 8º período do curso, com carga horária de 75 horas/aula. Porém, de acordo com especificação no projeto político pedagógico do curso, as e os futuros licenciados devem optar por cursar esta disciplina ou outra intitulada “Tópicos integrados em Anatomia e Fisiologia Humana”, para compor o Estágio obrigatório em Educação. Essas disciplinas optativas são ofertadas pelo Departamento de Teoria e Prática de Ensino (DTPEN) da UFPR, o que nos permite inferir que os projetos desenvolvidos possuem preocupações didático pedagógicas e evidenciar mais uma vez que a área de Educação tem dado maior atenção à temática de gênero, quando comparado à área de Educação em Ciências.

Destacamos que apesar da relação da temática de gênero com a área de Educação nas disciplinas ofertadas pela UENP – Jacarezinho e pela UFPR ambas não explicitam uma conexão com discussões voltadas a Epistemologia das Ciências e a questões didáticas atuais da área de Educação Científica. Vale lembrar que as e os futuros licenciados por esses cursos irão lecionar Ciências e Biologia, o que evidencia a necessidade de ampliar as relações da temática de gênero com as discussões atuais desse campo específico do conhecimento.

Notamos que são poucos os cursos de licenciatura em Ciências Biológicas que oferecem aos seus futuros licenciados disciplinas que contemplem discussões de gênero, e os poucos que oferecem apresentam uma carga horária relativamente pequena para contemplar tantas possíveis discussões e em um deles a disciplina é optativa, ou seja, não são todas as e os futuros licenciados que entram em contato com as discussões de gênero. Sem contar que aquelas e aqueles que optam por não fazer tal disciplina, além de possuir um desinteresse por essas discussões, provavelmente continuarão reproduzindo papéis gênero e estarão desatentos a problemáticas de gênero que se manifestam de diversas maneiras.

Sabemos que discussões a respeito da temática de gênero e suas relações com o processo educativo podem ser contempladas em situações de aprendizagem durante as diversas disciplinas que se dedicam a prática docente, fato que não nos permite afirmar que os cursos que não apresentam em sua grade curricular a temática, necessariamente não discutem a temática de gênero. Uma análise mais profunda desses cursos de licenciatura poderia envolver estudos do Projeto Político Pedagógico (PPP), dos planos de aula das disciplinas pedagógicas e dos projetos de extensão da área de ensino. Entretanto, chamamos a atenção para a necessidade de disciplinas que contemplem a temática de gênero e suas relações com o processo Educativo, a fim de dar visibilidade e contemplar de maneira efetiva essas discussões desde a Formação Inicial de Professores. Isso possivelmente permite ir além de momentos pontuais e estruturar um corpo de saberes necessários para o trabalho pedagógico com essa temática.

Acreditamos que a pouca presença de disciplinas que contemplem discussões de gênero nas licenciaturas em Ciências Biológicas investigadas, seja um reflexo do pequeno número de pesquisas nacionais da área de Educação em Ciências que se dedicam a essas discussões (LIMA e SOUZA, 2008; LIMA JUNIOR; OSTERMANN; REZENDE, 2009; BATISTA *et al.*, 2011), e da ausência dessas pesquisas com foco na formação de professores das áreas de Ciências Naturais e Matemática (BATISTA *et al.*, 2011).

Na próxima seção deste capítulo, apresentamos uma discussão pautada em resultados de pesquisa da área de Educação em Ciências que se relacionam com a temática de gênero, com o intuito de dar visibilidade a questões de gênero comumente presente nos ambientes de Ensino de Ciências e localizar essas discussões na área, para possivelmente fomentá-las em situações formativas de professoras e professores das áreas de Ciências.

### 1.3 QUESTÕES DE GÊNERO NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

As discussões apresentadas nesta seção refletem ideias de discussões realizados no contexto do grupo estudos e pesquisas *IFHIECEM – Gênero*. Essas ideias são pautadas em resultados de pesquisas da área de Educação em Ciências que problematizam questões de gênero na Educação Científica.

Como apresentado em nosso artigo publicado nas Atas do ENPEC (BATISTA, *et al.* 2011), ao olhar para História da Ciência ocidental, tendo o gênero como categoria de análise (SCOTT, 1995), vemos um contexto patriarcal de desenvolvimento e uma pouquíssima produção científica feminina. Até o século XVIII poucas mulheres participaram de maneira efetiva das Ciências Naturais, geralmente cabiam a elas um papel subsidiário de suporte, como cuidar das coleções, limpar vidrarias, ilustrar e/ou traduzir os experimentos e textos, atividades em que eram aproveitadas características ditas femininas, como habilidade manual, destreza, observação e imaginação. Uma significativa mudança no cenário das Ciências Naturais ocorreu na segunda metade do século XX, com a inserção de mulheres impulsionada pelas lutas do movimento feminista, assim como pela necessidade de recursos humanos para o avanço científico e tecnológico (LETA, 2003).

Entretanto, o aumento de mulheres com acesso à Educação Científica e às carreiras acadêmicas não garantiu a elas condições equânimes de estudo e produção científica. Nos últimos 40 anos pesquisadoras feministas do campo da epistemologia, como: Donna Haraway, Elizabeth Anderson, Evelyn Fox Keller, Helen Longino, Hillary Rose, Londa Schiebinger, Lynn Nelson, Margaret Rossiter, Nancy Harstock, Sally Gregory Kohlstedt, Sandra Harding, discutem assimetrias de gênero, que pesam negativamente ao gênero feminino, presentes no ambiente de produção e desenvolvimento das Ciências Naturais, explicitando um padrão masculino atrelado à dinâmica dessas Ciências.

Como já evidenciado em Irinéa L. Batista *et al.* (2011), desde a década de 1990 pesquisas internacionais na área de Educação em Ciências também evidenciam a pouca participação de mulheres no domínio da produção científica e têm investigado o desinteresse manifestado por muitas jovens em escolherem carreiras científicas e tecnológicas.

Quais seriam os possíveis motivos para o desinteresse feminino?

Tiffany Tindall e Burnette Hamil (2004) argumentam que o ambiente em que as crianças da cultura ocidental se desenvolvem comumente estimula os meninos às atitudes ativas, a se arriscar mais, à competitividade, e as meninas às atitudes passivas, a serem sensíveis, comportadas e cuidar da manutenção da vida. De acordo com esses autores, essas atitudes, que reforçam os estereótipos de gênero, somadas as expectativas familiares, a gestão de sala de aula e práticas de ensino das e dos docentes, os materiais didáticos e a própria Ciência como uma

disciplina, influenciam nas preferências profissionais das e dos jovens e contribuem conseqüentemente para a sub-representação das mulheres em carreiras relacionadas à Ciência.

Em um contexto sociocultural similar a socióloga Fanny Tabak desenvolveu, na década de 1990, um projeto com o intuito de estimular o interesse de meninas por carreiras nas áreas ditas científicas, Ciências Naturais e Tecnologias, o que a possibilitou também investigar o possível motivo para o desinteresse em grupos de alunas da última série da Educação Básica. Como resultado a autora evidencia que por muitas vezes a família influi negativamente no momento em que os jovens definem suas carreiras, desestimulando “as filhas que expressam maior interesse por ciências exatas alegando que a profissionalização nessas áreas não é adequada para as mulheres” (TABAK, 2002, p.184).

Fanny Tabak (2002, p.184) chama a atenção também ao fato de que há uma desinformação por parte dos alunos “em que consiste trabalhar com Física, Química ou Matemática, ou numa das muitas especialidades da engenharia”. As alunas atribuíram a responsabilidade desse fato à escola e aos professores que não despertam o seu interesse pelas matérias relacionadas com essas áreas.

Nessa perspectiva, Lee Shulman, pesquisador norte americano com reconhecida produção acadêmica na área de Formação de Professores, comenta em uma entrevista publicada no sítio eletrônico do *Com Ciências: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico* que:

Muitos professores, mesmo os mais brilhantes em pesquisa, ensinam de um jeito que os estudantes detestam a matéria e nunca sentem o desejo de estudá-la novamente, o que enfraquece o futuro no campo de pesquisa em questão. Nós podemos ver frequentemente esse fenômeno no modo como as mulheres são ensinadas na universidade a acreditar que elas não podem aprender matemática, ciência ou engenharia tão bem quanto os homens. Esta é uma concepção errônea que destrói a motivação de brilhantes mulheres a darem importantes contribuições à sociedade (INGUI, 2010, sem p.).

Em um contexto Israelense de Ensino de Física, Anat Zohar e David Sela (2003) argumentam que por muitas vezes as meninas necessitam compreender o significado daquilo que estão estudando e manifestam frustração, aversão, realizam críticas e tentativas de mudança quando essa compreensão não ocorre.

Considerando possíveis distinções nas maneiras em que homens e mulheres apreendem o mundo:

Mary Belenky e suas colegas, no influente livro *Women's Ways of Knowing* ("Maneiras de as Mulheres Conhecerem"), sugeriram que as mulheres usam conhecimento conectado, pensamento contextual, e discurso colaborador, ao invés de conhecimento "separado", que privilegia regras e padrões impessoais e abstratos (SCHIENBINGER, 2001, p.25).

Londa Schienbinger (2001, p.28) argumenta que as mulheres “[...] tendem a ser pensadoras holísticas e integrativas, mais pacientes, persistentes e atentas a detalhes”.

Como evidenciado no trabalho das pesquisadoras em Educação em Ciências Bettina Heerdt e Irinéa L. Batista (2011), não implica dizer que os meninos não desejam compreender o significado daquilo que estão estudando, o que Anat Zohar e David Sela (2003) destacam é que as meninas expressam maior grau de frustração quando o ensino fica apenas na memorização de regras e conceitos, o que não favorece a compreensão.

Há algumas abordagens da área de neurociências que buscam naturalizar essas diferenças cognitivas entre meninas e meninos. Em um trabalho atual, Jonathan Henriques do Amaral (2012) apresenta uma análise a respeito da importância atribuída ao cérebro para explicar diferenças de gênero apresentadas em artigos publicados na revista *Mente&Cérebro*, em seus resultados o autor apresenta que o cérebro é o principal órgão utilizado para justificar o caráter supostamente natural das diferenças de gênero, sendo a ciência a base para sustentar essas ideias. O próprio autor conclui que pesquisas como essas contribuem para a naturalização dos papéis de gênero, por meio de um discurso que legitima as verdades trazidas pela ciência. O problema que possivelmente emerge com esse tipo de pesquisas que analisam as diferenças de gênero pelo viés biológico ou até por meio de noções dicotômicas como “biologia/cultura”, é o uso de seus resultados para justificar as relações sociais, os comportamentos e tratamentos diferenciados aos dois sexos.

Essas abordagens nos remetem a pesquisas que cultuavam o corpo emergidas no final do século XVIII e intensificadas no XIX, em que o corpo adquiriu relevância nas relações estabelecidas entre os indivíduos (GOELLNER, 2007). Silvana Vilodre Goellner (2007) comenta que muitos foram os estudos científicos que analisaram o corpo, buscando entendê-lo em seu detalhe, despontando algumas teorias que analisavam os indivíduos a partir de suas características

biológicas, ou seja, da forma e da aparência do seu corpo, com base no discurso científico.

O tamanho do cérebro, por exemplo, poderia justificar o nível de inteligência dos sujeitos; a aparência do rosto (cor da pele e dos cabelos) passou a ser um dos elementos a identificar a aptidão de alguns para o trabalho manual; as feições (traços do rosto), o tamanho das mãos ou do crânio poderia classificar os comportamentos e identificar os loucos, criminosos, tarados e agitadores políticos. Essas classificações colaboraram para que diferentes hierarquizações se estruturassem entre os humanos (GOELLNER, p.34, 2007).

Neste trabalho não nos pautamos nesse perfil de pesquisas que visam tornar o corpo útil e produtivo ou que se apropriam de um binarismo do tipo biologia/cultura ou sexo/gênero. Compreendemos essas possíveis diferenças por meio da perspectiva social e cultural, em que as relações entre os sujeitos são mais significativas e o poder e o significado são empregados na organização e na construção do conhecimento. Estamos de acordo também com Bettina Heerdts e Irinéa L. Batista (2011, p.7, grifos nosso) ao comentarem que: “Percebemos como Zohar (2006) descreve, que em muitas salas de aula os modos tradicionais de instrução, que não destacam um ensino para a compreensão, são utilizados, e isso acaba por prejudicar o aprendizado das meninas”.

O que há de errado com as aulas tradicionais de Ciências?

Trabalhos como os de Cristiane C. Moro (2001), Anat Zohar e David Sela (2003), Jane Gilbert e Sarah Calvert (2003), Tiffany Tindall e Burnette Hamil (2004), Flavia Rezende e Fernanda Ostermann (2007), Maria José S. Pinho (2009), Irinéa L. Batista *et al.* (2011), entre outros, discutem alguns aspectos característicos do ensino tradicional de Ciências, que por muitas vezes impossibilitam a contextualização e compreensão das Ciências Naturais, e contribuem para o desinteresse por parte das meninas em escolherem carreiras em Ciências Naturais e nas áreas Tecnológicas. Entre esses aspectos, destacamos resumidamente:

- **Ambiente competitivo de ensino e de aprendizagem:** esse perfil de ambiente educativo torna-se hostil ao gênero feminino devido ao excesso de competitividade entre os meninos, havendo um possível impacto prejudicial à compreensão inter-relacional dos conteúdos (ZOHAR; SELA, 2003).

- **Tratamento diferenciado:** está relacionado à maneira em que as professoras e os professores interagem com as meninas e os meninos. Por vezes, nessa interação, as e os docentes dão maior atenção, ou propõem mais questões

desafiadoras, ou valorizam mais a participação de um determinado gênero (TINDALL; HAMIL, 2004), ou ainda, atribuem pontuações inferiores às meninas em avaliações (CARVALHO; GIL-PEREZ, 1993).

- **Abordagem pedagógica fragmentada e descontextualizada:** está atrelada a maneira em que os conteúdos são organizados e propostos, tanto pelas professoras e pelos professores, quanto nos currículos e manuais didáticos. Algumas sequências lineares, informações fragmentadas e descontextualizadas, exercícios e atividades experimentais que enfatizam apenas o produto e não o processo, estímulo enfatizado na memorização, entre outros, são aspectos que não favorecem um raciocínio mais elaborado e estruturado por parte das e dos estudantes. A ausência de um raciocínio desse tipo desfavorece um ensino para a compreensão (ZOHAR; SELA, 2003).

- **Estereótipo do cientista:** refere-se àquela popular imagem do cientista veiculada em diversos meios de comunicação, materiais didáticos e ingenuamente enfatizada por professoras e professores, que caracteriza a carreira científica como sendo desenvolvida por um homem, branco, gênio, detentor de verdades, que faz pesquisas isoladamente, a fim de grandes descobertas. Esse equivocado estereótipo além de reforçar a percepção da Ciência como algo masculino, dá invisibilidade à contribuição feminina nas Ciências Naturais.

- **Invisibilidade feminina:** por vezes os manuais didáticos não explicitam a participação e a contribuição de mulheres na dinâmica de produção do conhecimento científico, fato que geralmente é reificado pelas professoras e professores devido ao desconhecimento da história da Ciência em que é formado (PINHO, 2009).

- **Analogias e Metáforas de gênero:** esse é outro aspecto que também pode estar atrelado à ação docente. Ocorre principalmente quando as professoras e os professores realizam analogias ou metáforas, com o intuito de facilitar a compreensão das e dos estudantes de um determinado conceito, e personificam estruturas, mecanismos ou fenômenos, atribuindo a esses, valores femininos ou masculinos. Para exemplificar, escolhemos os seguintes exemplos de analogia e metáfora:

*Os linfócitos atuam como um exército no corpo humano (Analogia).*

*Os linfócitos são o exército do corpo humano (Metáfora).*

Nesses exemplos, a função de proteger que o exército exerce para sociedade civil, é utilizada como aspecto familiar para comparar com a função que os linfócitos exercem no organismo. Entretanto, o exército tem uma representação masculina em diversas culturas, que conseqüentemente também acaba sendo atribuída aos linfócitos.

Em alguns casos a atribuição de papéis sexistas e patriarcais inviabiliza a compreensão de como o fenômeno natural ocorre. Esse tipo de metáfora está comumente presente nos manuais didáticos, como evidenciado no trabalho de Maria José S. Pinho (2009).

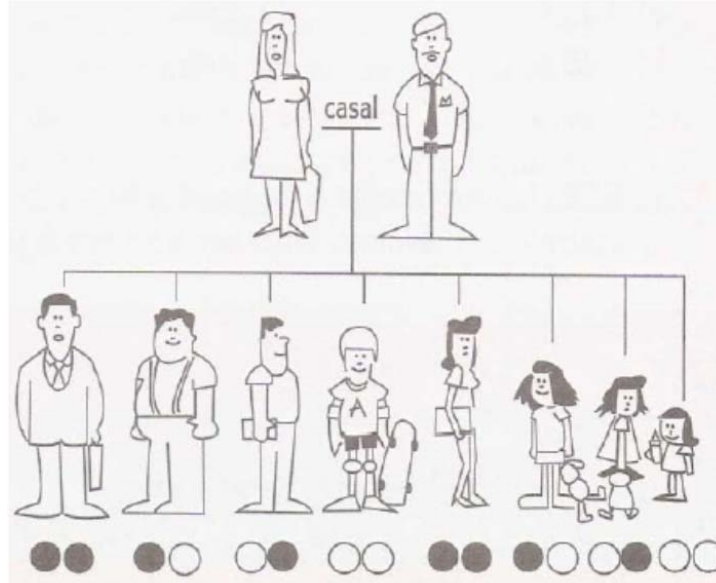
- **Imagens sexistas:** assim como as metáforas, as imagens sexistas estão camufladas nos manuais didáticos e induzem a uma interpretação binária que fixa papéis de gênero, cabendo às professoras e aos professores estarem atentos a essas imagens e instigar um olhar crítico nas e nos estudantes. As Figuras 1 e 2, apresentadas no trabalho de Maria José S. Pinho (2009) exemplificam esse tipo de imagem.

**Figura 1** – Representação de uma comunidade de *Homo erectus*.



**Fonte:** Dissertação de mestrado de Maria José S. Pinho (2009, p. 139) – Fonte original PAULINO, 2005, v.3, p.151.

**Figura 2** – Esquema para resolução de um exercício de genética.



**Fonte:** Dissertação de mestrado de Maria José S. Pinho (2009, p. 153) – Fonte original PAULINO, 2005, v.3, p.75.

Na Figura 1, vemos uma representação da humanidade primitiva em que podemos interpretar que os machos da espécie, além de estarem em primeiro plano, estão manipulando curiosamente gravetos em chamas, em uma alusão à “descoberta do fogo”, e as fêmeas estão manipulando um animal morto e alimentando os filhos. Esse cenário representa um típico estereótipo de papéis de gênero, em que cabe às mulheres cuidar da alimentação e aos homens raciocinar, pesquisar e trabalhar.

Maria José S. Pinho (2009, 139) comenta que imagens como essa “[...] sustentam as hipóteses para explicar o ambiente social a partir da evolução biológica [...]”.

Diante dessa figura, nos questionamos: Há nas pesquisas com evolução humana evidências para afirmar essa definição de papéis de gênero na humanidade primitiva? Ou isso é uma interpretação anacrônica?

Já na Figura 2, são atribuídas personalidades aos indivíduos do sexo masculino e feminino. Os machos são representados com um maior porte físico e idade, aparentemente o pai e três dos filhos estão uniformizados para trabalhar e um filho mais jovem segurando um *skate*, elemento de esporte ativo e arriscado. As fêmeas são representadas com menor porte físico e idade, em que a mãe e uma das filhas seguram uma pasta ou caderneta que permite imaginar uma profissão de professora ou secretária, e as meninas brincando de boneca. Essa representação

reproduz mais uma vez um esperado estereótipo para os papéis femininos e masculinos na sociedade.

Maria José S. Pinho (2009, 153) comenta que nessa figura: “É evidente que a construção social das ideias sobre as papéis próprios para meninos e meninas, impõe-se sobre os corpos sexuados (SCOTT, 1991), através dos objetos que eles carregam.”.

Essa figura, nos fez questionar: Qual a contribuição desses estereótipos para a resolução do exercício proposto?

- **Dificuldade de identificar as assimetrias de gênero:** esse aspecto não é trivial, a maioria das professoras e dos professores, diria também qualquer outro sujeito da nossa cultura, têm dificuldades para identificar os percalços e as desigualdades dadas aos gêneros nos diversos contextos sociais, pois esse reconhecimento exige estar sensível ao problema e um olhar informado que vai contra o fluxo naturalizante dos papéis atribuídos aos gêneros.

Contudo, como minimizar questões de gênero nos ambientes de Educação Científica?

Um primeiro raciocínio para responder esta questão, seria dizer que evitar os aspectos acima listados solucionaria a problemática. Porém, essa questão é complexa e exige investigações mais propositivas que apontem e testem possíveis encaminhamentos e não apenas “erros” a serem evitados.

Devido à natureza cultural das problemáticas de gênero e a complexidade do processo educativo, possivelmente não teremos uma solução única para o questionamento acima e sim vários fatores que potencialmente contribuem para a Educação Científica almejada. Pensar, por exemplo, em uma Educação Científica equânime nos leva a um discurso inclusivo de educação, em que são pensadas estratégias no sistema educacional que possibilitem condições favoráveis a todos, havendo para isso uma atenção inclusiva àqueles menos favorecidos pelo sistema vigente, no caso o gênero feminino.

Recentemente, as pesquisadoras Bettina Heerdt e Irinéa L. Batista (2011), evidenciaram em seu trabalho que uso adequado da HFC no Ensino de Ciências, além de contextualizar o Ensino de Ciências, possibilita uma concepção adequada da Natureza da Ciência, facilita o entendimento das relações entre CTS, o que proporciona um Ensino de Ciências mais compreensível.

No nosso grupo de estudos, *IFHIECEM*, por exemplo, várias são as pesquisas de mestrado e doutorado, que apresentam algumas possíveis maneiras de articular HFC e da Matemática, com o Ensino de Ciências e Matemática, como pode ser visto no livro de divulgação “Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática: um perfil de pesquisas” organizado pelas coordenadoras do grupo, Dra. Irinéa de Lourdes Batista e Dra. Rosana Figueiredo Salvi, publicado em 2009, e nos seguintes trabalhos publicados posteriormente: Lucken Lucas e Irinéa Batista (2011), Simone Luccas e Irinéa Batista (2011), Irinéa Batista e Eliana Nascimento (2011).

No contexto dos estudos e pesquisas do grupo *IFHIECEM* – Gênero, evidenciamos que um Ensino de Ciências em uma perspectiva contextualizada, visando um ensino para a compreensão, tem potencialidades para contribuir com uma Educação Científica favorável, tanto para o gênero feminino, quanto para o masculino.

Diversas são as estratégias e abordagens didáticas presentes na literatura da área de Educação em Ciências que buscam contextualizar o Ensino de Ciências nos ambientes educativos. Muitas dessas pesquisas advogam a respeito das contribuições de abordagens construtivistas de ensino, das discussões Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) e do uso da História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC).

Outros fatores que poderiam contribuir para minimizar questões de gênero na Educação Científica são estratégias atreladas à ação docente que potencialmente garantem um ambiente de ensino e aprendizagem favorável para os gêneros. Tiffany Tindall e Burnette Hamil (2004) apresentam algumas estratégias que possibilitam aos educadores minimizar a discriminação quanto ao gênero e influenciar positivamente as e os estudantes, como:

- estabelecer normas de participação, visando à igualdade entre meninas e meninos;
- monitorar a qualidade, quantidade e natureza das interações com as e os estudantes;
- respeitar os diferentes estilos de aprendizagem;
- esperar um tempo maior por respostas;
- relacionar os conceitos científicos com o dia a dia das e dos estudantes;

- evidenciar modelos positivos de mulheres cientistas;
- e priorizar atividades cooperativas e colaborativas ao invés das competições.

Não pretendemos nesse momento nos delongar com os fatores que potencialmente contribuem para esse perfil de Educação Científica que almejamos, pois isso é um terreno fértil de pesquisas da área de Educação em Ciências e ainda poucos são os resultados efetivos que nos permitem isso.

Cabe evidenciar aqui, que identificar questões de gênero presentes de diversas maneiras na Educação Científica, a fim de efetivar um trabalho pedagógico que vise alcançar um ambiente educativo equânime, não é uma ação simples que basta estar atento. Faz-se necessário uma ação reflexiva a respeito de todo o processo educativo, ações pedagógicas e didáticas adequadas, ações afirmativas e cursos de formação de docentes que favoreçam a construção de saberes que possibilitem efetivar essas ações de maneira profissional, visando uma Didática das Ciências e da Matemática que se preocupe com a visibilidade do gênero feminino e com questões de gênero possivelmente presente nos ambientes de ensino e aprendizagem em Ciências Naturais e em Matemática.

Nas discussões realizadas destacamos algumas vezes a necessidade de ações formativas de professoras e professores para um trabalho pedagógico considerando questões de gênero, contudo, destacamos, com base em resultados de pesquisa da área (MIZUKAMI, 2004; ALMEIDA; BIAJONE, 2007; MARCON; GRAÇA; NASCIMENTO, 2011), que ações como essas devem ser fundamentadas em saberes específicos da ação docente, explicitados por investigações pautadas na realidade escolar, para favorecer aos docentes saberes que proporcionam a realização de uma ação pedagógica profissional que supere os meros domínios de habilidades e técnicas. Diante disso, apresentamos na próxima seção uma discussão a respeito da relação entre os Saberes Docentes e a Formação Inicial de Professores, a fim de caracterizar a complexidade dos saberes que compõem a base de conhecimentos para a ação profissional das professoras e dos professores, como também, sustentar nossa investigação a respeito dos Saberes Docentes potencialmente necessários a um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia.

#### 1.4 SABERES DOCENTES NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

No final da década de 80 e início dos anos 90, no contexto educacional da América do Norte, há um movimento de reformulação dos cursos de formação de professores, com o intuito de superar a *racionalidade técnica* fortemente arraigada nesses cursos. Essa *racionalidade técnica* é produto de um contexto positivista e se caracterizou, entre outras coisas, pelo modelo instrumental, focado na solução de problemas por meio da aplicação de teorias e técnicas de ensino, que por serem científicas, se propunham como universais e inquestionáveis (ALMEIDA; BIAJONE, 2007).

Em contrapartida, o *modelo da racionalidade prática* se consolidou como um movimento de reformulação e oposição à *racionalidade técnica*. Esse novo modelo teve início com as pesquisas de Donald Shön e visava à superação do currículo de caráter técnico-profissional, tendo como base de estudo a observação da prática docente e como principal fundamentação teórica a filosófica da educação (ALMEIDA; BIAJONE, 2007).

Ainda de acordo com Patrícia C. A. de Almeida e Jefferson Biajone (2007, p. 283), é nesse contexto de reformas que emergem as pesquisas a respeito da base de conhecimentos ou saberes que as e os docentes acionam em sua prática pedagógica, buscando “compreender a genealogia da atividade docente e, assim, convalidar um *corpus* de saberes mobilizados com a intenção de melhorar a formação de professores”.

Há dez anos o periódico nacional *Educação & Sociedade* organizou um dossiê temático com sete artigos a respeito da questão dos saberes dos docentes e sua formação. Dentre esses artigos, o de Célia Maria F. Nunes (2001) apresenta um panorama e uma reflexão de como as pesquisas brasileiras se dedicaram a investigação dos Saberes Docentes e da Formação de Professores.

Célia Maria F. Nunes (2001, p.29) destaca que no âmbito nacional as pesquisas emergem na década de 90 com a marca da produção intelectual estrangeira, caracterizada também por aquele contexto de reformulações mencionado acima, que fez com que as investigações passassem a:

[...] estudar a constituição do trabalho docente levando-se em conta os diferentes aspectos de sua história: individual, profissional etc. [...] a reconhecer e considerar os saberes construídos pelos professores [...] numa busca de se identificarem os diferentes saberes implícitos na prática docente.

Com isso, há a valorização da identidade profissional das e dos docentes, o que resgata “[...] a importância de se considerar o professor em sua própria formação, num processo de auto formação, de reelaboração dos saberes iniciais em confronto com sua prática vivenciada” (NUNES, 2001, p.30). Esse confronto com a prática possibilita que os saberes dos docentes se constituam a partir de uma reflexão na e a respeito da prática. De maneira geral, a autora apresenta que as pesquisas nacionais visaram à formação das professoras e dos professores, por meio do estímulo a uma ação reflexiva, considerando a análise dos seus cotidianos, de suas práticas e de seus respectivos saberes.

No contexto nacional, a introdução da temática nas pesquisas de Formação de Professores se deu principalmente pelas obras de Maurice Tardif, e posteriormente pelas de Clermont Gauthier e Lee S. Shulman (ALMEIDA; BIAJONE, 2007).

Evidencia-se no contexto dessas pesquisas que a relação estabelecida entre os Saberes Docentes e a Formação de Professores se dá por meio da valorização da ação docente como uma atividade profissional. Essa atividade, por ser profissional, exige a caracterização de um repertório de conhecimentos ou saberes, que são originários da investigação científica do cotidiano da ação docente. Assim, os resultados oriundos dessas investigações, contribuem para se pensar em uma formação que ofereça conhecimentos científicos e contextualizados, que potencialmente irão fundamentar e compor o repertório das e dos futuros docentes, a fim de uma atuação profissional. Patrícia C. A. de Almeida e Jefferson Biajone (2007, p. 292), argumentam que:

Reconhecer os professores como sujeitos do conhecimento e produtores de saberes, valorizando a sua subjetividade e tentando legitimar um repertório de conhecimentos sobre o ensino a partir do que os professores são, fazem e sabem constitui as bases para a elaboração de programas de formação.

Há algumas particularidades conceituais e tipológicas nos trabalhos desenvolvidos por Maurice Tardif, Clermont Gauthier e colaboradores, e Lee S. Shulman, que merecem ser sinteticamente destacados aqui, a fim de caracterizar a complexidade dos saberes para a ação profissional das professoras e dos professores, e sua relação com a formação docente.

Não é nossa pretensão trazer em poucas páginas uma visão completa do que esses pesquisadores acima citados definem, defendem e propõem, isso seria reducionista e infiel ao campo de pesquisas que busca caracterizar o repertório de conhecimentos das professoras e dos professores. Esse campo de pesquisas é extenso, representa vários momentos teóricos das pesquisas em educação, filiado a diferentes tradições metodológicas, que explicitam a diversidade da maneira de se encarar o fenômeno educativo, como destacado por Cecília Borges (2001).

Para Maurice Tardif (2002), os Saberes das e dos docentes se caracterizam por serem heterogêneos, plurais, personalizados e temporários, são construídos ao longo de suas vidas e reelaborados por meio da experiência profissional individual e compartilhada, o que possibilita constituir a identidade pessoal e profissional das professoras e dos professores. Em sua tipologia, o autor organiza didaticamente esses saberes em:

- Saberes Disciplinares: são aqueles diretamente relacionados aos conhecimentos produzidos por grupos sociais, imersos em uma tradição cultural, de diversas áreas de conhecimento, como: Biologia, Física, História, Química, Matemática e etc.

- Saberes Curriculares: correspondem aos saberes que sustentam os programas escolares, possibilitam às escolas categorizarem e apresentarem os objetivos, conteúdos, métodos por elas definidos e selecionados.

- Saberes Pedagógicos: são aqueles provenientes de reflexões a respeito da prática educativa.

- Saberes Profissionais: são saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores e caracterizam a “epistemologia da prática profissional dos professores”. Esta epistemologia é compreendida como o estudo do conjunto dos saberes utilizados pelos profissionais em seu espaço de trabalho cotidiano para desempenhar todas as suas tarefas. São assim, saberes trabalhados por meio de momentos em que os conhecimentos oriundos das Ciências Humanas ou das Ciências da Educação se relacionam com a prática docente. Nessa relação se inserem também os Saberes Pedagógicos.

- Saberes Experienciais: refere-se aos saberes construídos, ressignificados e validados durante o próprio exercício profissional. São saberes práticos, específicos da ação docente e do conhecimento que as professoras e os

professores têm de seu meio, assim, esses saberes englobam a experiência de cada um e a do grupo profissional em que as professoras e os professores estão inseridos.

Essa organização tipológica possibilita notar as diversas fontes que sustentam os Saberes Docentes, mas esses saberes não são compartimentalizados, pelo contrário, eles interagem e se configuram em um amálgama de saberes que são mobilizados e ressignificados na prática docente. Maurice Tardif (2002, p.14) pondera que:

O saber dos professores não é um conjunto de conteúdos cognitivos definido de uma vez por todas, mas um processo em construção ao longo de uma carreira profissional na qual o professor aprende progressivamente a dominar o seu ambiente de trabalho, ao mesmo tempo em que se insere nele e o interioriza por meio de regras de ação que se tornam parte integrante de sua “consciência prática”.

Vale ressaltar que a prática docente não é o único momento em que os Saberes Docentes são mobilizados e produzidos. De acordo com Maurice Tardif (2002), são constituídos por subsídios teóricos e conceituais da disciplina, das ciências da educação e das concepções que o professor carrega consigo do que é ser professor. Essas concepções inclusive, por vezes são ancoradas em representações do que é ser professor, elaboradas anteriormente à sua formação profissional.

Com exceção aos Saberes Experienciais, os saberes das e dos docentes são ditos de “segunda mão”, por serem oriundos de diversas fontes que não necessariamente provem da prática docente, como: a família, o ambiente de sua formação básica e formação profissional inicial, os livros didáticos e o currículo da instituição em que atua. Maurice Tardif (2002, p.40) destaca que:

[...] os saberes da formação profissional, os saberes disciplinares e os saberes curriculares dos professores parecem sempre ser mais ou menos de segunda mão. Eles se incorporam efetivamente à prática docente, sem serem, porém, produzidos ou legitimados por ela.

Contudo, os saberes legitimados pela prática docente são para Maurice Tardif (2002) um núcleo vital, por meio do qual as e os docentes buscam transformar seus saberes. Assim, os Saberes da Experiência são formados de todos os demais saberes, mas de maneira retraduzida, polida e submetida às certezas elaboradas na prática docente e àquilo que é vivido. Com isso, no contexto de

formação de professores, cabe aos cursos de formação proporcionar situações práticas e reflexivas em que as e os futuros licenciados terão que acionar seus diversos saberes, possibilitando a eles configurarem seus saberes experienciais.

Clermont Gauthier *et al.* (1998), realizam em seu livro “Por uma teoria da Pedagogia”, diversas reflexões a respeito do processo pedagógico realizado pelas e pelos docentes em sua ação profissional, buscando estabelecer um “repertório de conhecimentos” que responda aos saberes profissionais da ação docente. As e os autores, problematizam e defendem a necessidade de se explicitar os saberes que são característicos da educação durante o processo de formação profissional, uma vez que, os saberes da educação também podem ser descritos, analisados e aprendidos, como ocorre nas outras profissões. Assim, propõem a ideia central de *um ofício feito de saberes*, visando à profissionalização da ação docente, para superar as ingênuas ideias de *um ofício sem saberes e saberes sem ofício*.

Para Clermont Gauthier e colaboradores (1998), as e os docentes recorrem ao seu repertório de saberes, que são próprios do ensino, para a realização de sua ação pedagógica. Entretanto, para essa ação pedagógica responder profissionalmente as exigências concretas do ensino, esses autores destacam a necessidade das pesquisas enfrentarem o desafio de identificar os saberes próprios do ensino, ponderando o contexto complexo em que tais saberes serão mobilizados, com base em situações reais de ensino.

Essa identificação de saberes próprios do ensino possibilita também às e aos docentes formarem “uma espécie de reservatório” de conhecimentos, que por sua vez, possibilitará a eles responder à diversidade de questões que envolvem o ensino durante sua ação docente, realizando potencialmente *um ofício feito de saberes* (GAUTHIER *et al.*, 1998).

Em sua tipologia, Clermont Gauthier e colaboradores (1998), organizam didaticamente os saberes docentes necessários ao ensino em:

- Saber Disciplinar: compreende aqueles saberes produzidos pelos pesquisadores nas diferentes disciplinas científicas e correspondem também as diversas áreas do conhecimento científico. Esses saberes constituem os conteúdos das disciplinas. “O professor não produz o saber disciplinar, mas, para ensinar, extrai o saber produzido por esses pesquisadores.” (GAUTHIER *et al.*, 1998, p.29). Vale ressaltar, que o tipo de conhecimento que as e os docentes tem de sua disciplina, influencia em sua maneira de ensinar e conseqüentemente, na maneira

de aprender das e dos estudantes, e ainda, assim como destacam as e os autores, esse saber é reconstruído pelos docentes e transformado “[...] no contexto específico do ensino de sua disciplina.” (GAUTHIER *et al.*, 1998, p.30).

- Saber Curricular: se refere aos saberes organizados e selecionados pelas escolas, a partir de saberes produzidos pelas ciências, que compõem os programas escolares. Esses programas são transformados pelas editoras em manuais didáticos e cadernos de exercícios, e servem também de guia para o professor planejar e avaliar o processo de ensino.

- Saber das Ciências da Educação: é um saber que não está relacionado diretamente a ação pedagógica das professoras e dos professores, e sim, a questões do ofício de professor e a questões mais amplas da educação, como funcionamento e organização da escola, evolução da profissão de professor, desenvolvimento da criança, os estereótipos e a desigualdade cultural. É um saber que “[...] permeia a maneira do professor existir profissionalmente.” (GAUTHIER *et al.*, 1998, p.31).

- Saber da Tradição Pedagógica: é um saber arraigado na representação da profissão de professor, que pode ter sido construída antes mesmo da formação inicial. É um conhecimento que por vezes pode serve de molde para guiar os comportamentos das e dos docentes. Esse conhecimento é reestruturado pelo saber experiencial, podendo ser validado ou não pelo saber da ação pedagógica.

- Saber Experiencial: é um saber pessoal e particular, desenvolvido ao longo da experiência profissional. É feito de pressupostos e argumentos que não são testados publicamente, nem avaliados cientificamente.

- Saber da Ação Pedagógica: se refere ao saber experiencial, mas depois deste ter sido testado e tornado prática por meio de pesquisas científicas realizadas no contexto de ensino, que os avaliam e validam. Por ser um saber oriundo de resultados de pesquisas, potencialmente contribui para a formação docente.

Assim como Maurice Tardif (2002), Clermont Gauthier e colaboradores (1998) evidenciam o Saber da experiência como fundamental para as e os docentes reconstruírem seus saberes, uma vez que, é na ação docente que eles irão mobilizar os diversos saberes que possuem. Entretanto, destacam a necessidade desses saberes serem validados pelas pesquisas científicas e

integrados a formação docente, para que possam efetivamente contribuir com a profissionalização do trabalho docente.

Com isso, os esforços de Clermont Gauthier e colaboradores (1998), convergem para a tentativa de revelar o Saber da Ação Pedagógica presente no reservatório geral de saberes das e dos docentes, que são manifestados em situações reais de ensino.

Lee Shulman empenha-se em explicitar nas suas pesquisas a “base de conhecimentos” (em língua inglesa *knowledge base*) mobilizados pelas professoras e professores em suas ações docentes, assim como, investigar como esses conhecimentos são adquiridos, revistos e combinados. Patrícia C. A. de Almeida e Jefferson Biajone (2007), comentam que Lee Shulman buscou superar as investigações que trivializavam e ignoravam a complexidade da prática pedagógica das e dos docentes, desenvolvendo para isso seu próprio programa de pesquisas, que tinham como foco os seguintes questionamentos:

Qual conhecimento da matéria ensinada os professores têm em sua mente? Quais são as fontes dos conhecimentos dos professores? O que um professor sabe e quando ele vem a saber disso? Como um novo conhecimento é adquirido, o velho conhecimento é revisto e ambos, combinados, formam uma base de conhecimentos? (ALMEIDA; BIAJONE, 2007, p. 287).

Para Lee Shulman (1986), a base de conhecimentos das e dos docentes se constitui em um corpo de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições que elas e eles necessitam para realizar de maneira efetiva uma situação real de ensino.

Maria da G. N. Mizukami (2004, p.4), em seu trabalho a respeito da formação de professores considerando algumas contribuições de Lee Shulman, evidencia que a base de conhecimentos para o ensino:

[...] envolve conhecimentos de diferentes naturezas, todos necessários e indispensáveis para a atuação profissional. É mais limitada em cursos de formação inicial, e se torna mais aprofundada, diversificada e flexível a partir da experiência profissional refletida e objetivada. Não é fixa e imutável. Implica construção contínua, já que muito ainda está para ser descoberto, inventado, criado.

Em Lee Shulman (1986; 1987), o autor explicita que a base de conhecimentos para o ensino é formado pelos seguintes conhecimentos:

- Conhecimento do Conteúdo: refere-se à matéria a ser ensinada, mas é um conhecimento que está organizado na mente do professor, assim, inclui tanto suas compreensões a respeito dos fatos, conceitos e processos, quanto dos aspectos de construção de uma área específica do conhecimento científico.

- Conhecimento Pedagógico Geral: é o conhecimento que faz referências para os princípios e as estratégias que o professor tem para a gestão e a organização da sala de aula, que parecem transcender o assunto.

- Conhecimento do Currículo: é uma particular compreensão dos materiais disponíveis para o ensino de um determinado conteúdo e dos programas curriculares, que servem como ferramentas de trabalho das e dos docentes.

- Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: é resultante da intersecção entre o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico geral. É assim, um conhecimento presente na relação dinâmica entre o conhecimento a ser ensinado e as maneiras de apresentá-los aos alunos.

- Conhecimento dos alunos e suas características: é o conhecimento a respeito das singularidades sociais, culturais, psicológicas dos alunos e de como esses se desenvolvem cognitivamente.

- Conhecimento do contexto educacional.

- Conhecimento dos fins, propósitos e valores educacionais, e seus fundamentos filosóficos e históricos.

Dentre esses conhecimentos que compõem a base de conhecimentos para o ensino, Lee Shulman (1987) destaca que o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC, ou como abreviado na língua inglesa PCK) é o de maior interesse para as pesquisas, pois esse identifica um corpo de conhecimentos distintos para o ensino. O autor evidencia também que esse conteúdo é específico da atividade profissional docente, por ser um conhecimento que engloba objetivos pedagógicos específicos à matéria a ser ensinada, sendo assim, um conhecimento especializado das professoras e dos professores.

Em uma entrevista, publicada na página eletrônica do *Com Ciências: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico*, Lee Shulman comenta que:

O PCK é o que distingue um professor excelente ou um profissional de determinada área de alguém que apenas sabe a própria disciplina. É o que distingue um excelente biólogo de um ótimo professor de biologia, uma vez que mais do que simplesmente conhecer sua disciplina ele também entende como transformar seu conhecimento em experiências que irão dar suporte ao aprendizado dos alunos” (INGUI, 2010, sem p.).

Na interpretação de Eliane Araman (2011, p.34), o CPC envolve um processo que requer uma constante reflexão das e dos docentes, pois, esse conhecimento é aquele no qual as professoras e os professores “[...] a partir do conhecimento teórico que tem do conteúdo e de suas vivências, adapta, reorganiza, reestrutura a fim de torná-lo adequado e compreensível para seus alunos”.

Ely Maués e Arnaldo Vaz (2005, p. 2) evidenciam que as pesquisas mostram que o CPC é “uma categoria poderosa para investigar o conhecimento dos professores [...]”, uma vez que, de acordo com Shulman, esse conhecimento “[...] não é apenas um repertório de estratégias que o professor utiliza para ensinar um conteúdo, mas caracteriza-se por uma forma de pensar que é própria do professor, uma habilidade de tornar um conteúdo compreensível para outra pessoa.”.

Para Patrícia C. A. de Almeida e Jefferson Biajone (2007, p. 290), a singularidade dos trabalhos de Shulman, está no: “[...] interesse em investigar o conhecimento que os professores têm dos conteúdos de ensino e o modo como estes se transformam no ensino.”.

Em um atual estudo da área de Formação de Professores de Educação Física, os pesquisadores Daniel Marcon, Amândio B. dos S. Graça, Juarez V. do Nascimento (2011), relatam que as pesquisas que deram continuidade a linha de pensamento de Lee Shulman, apresentam posicionamentos diversificados a respeito da base de conhecimentos para o ensino. Esses autores destacam três abordagens principais:

Uma delas se apoia na própria proposta de SHULMAN (1987), com a base de conhecimentos constituída por sete diferentes integrantes, relativamente, aos conhecimentos do conteúdo; pedagógico geral; do currículo; dos alunos e suas características; do contexto educacional; dos fins, propósitos e valores educacionais; e pedagógico do conteúdo (MARCON; GRAÇA; NASCIMENTO, 2011, p. 324).

Outra abordagem segue o pensamento de GROSSMAN (1990) que, derivada da proposta de SHULMAN (1987), interpreta a base de conhecimentos com quatro integrantes, nomeadamente os conhecimentos do conteúdo; pedagógico geral; do contexto; e pedagógico do conteúdo (MARCON; GRAÇA; NASCIMENTO, 2011, p. 324).

A terceira janela, aberta por COCHRAN, KING e DERUITER (1991), origina-se da mescla das propostas de SHULMAN (1987) e de GROSSMAN (1990) e identifica os conhecimentos dos alunos; do conteúdo; pedagógico geral; do contexto; e pedagógico do conteúdo como os cinco integrantes da base de conhecimentos para o ensino (MARCON; GRAÇA; NASCIMENTO, 2011, p. 324).

Nesse trabalho, Daniel Marcon, Amândio B. dos S. Graça, Juarez V. do Nascimento (2011), se posicionam na terceira perspectiva e propõem uma reinterpretação para a estrutura teórico-conceitual do CPC, focando a formação inicial de professores. Com base no modelo de COCHRAN, KING e DERUITER (1991), esses autores sintetizam o CPC como:

[...] aquele que o estudante-professor utiliza para, a partir dos seus objetivos, da realidade dos alunos e das características do contexto de ensino e aprendizagem, convocar, gerir e fazer interagir os conhecimentos da base de conhecimentos para o ensino, visando à adaptação, à transformação e à implementação do conhecimento do conteúdo a ser ensinado, de modo a torná-lo compreensível e ensinável aos alunos (MARCON; GRAÇA; NASCIMENTO, 2011, p. 332).

Nessa perspectiva, evidencia-se que o CPC tem uma interatividade com todos os outros conhecimentos e elementos da base de conhecimentos para o ensino, influenciando e sofrendo a influência desses outros. Isso permite destacar o caráter dinâmico do CPC (MARCON; GRAÇA; NASCIMENTO, 2011).

Vale ressaltar que, independente da perspectiva teórica utilizada pelas pesquisas para a investigação dos Saberes Docentes, a composição de um quadro teórico que explicita a base de conhecimentos ou o amálgama de saberes mobilizados nas diversas situações de ensino, tem potencialidades para modificar, reestruturar e fundamentar a formação inicial de docentes.

Segundo Selma Garrido Pimenta (2009, p.18), espera-se que os cursos de formação inicial desenvolvam com seus futuros licenciados:

[...] conhecimentos e habilidades, atitudes e valores que lhes possibilitem permanentemente irem construindo seus saberes-fazer docentes a partir das necessidades e desafios que o ensino como prática social lhes coloca no cotidiano. Espera-se, pois, que mobilize os conhecimentos da teoria da educação e da didática necessários à compreensão do ensino como realidade social, e que desenvolva neles a capacidade de investigar a própria atividade para, a partir dela, constituírem e transformarem os seus saberes-fazer docentes, num processo contínuo de construção de suas identidades como professores.

Construir conhecimentos e habilidades, atitudes e valores na formação inicial não são tarefa fácil, envolve um pensamento complexo da realidade educacional, uma ação reflexiva por parte dos sujeitos envolvidos no processo e, sobretudo, superar o modelo aplicacionista do conhecimento. De acordo com Patrícia C. A. de Almeida e Jefferson Biajone (2007), o entrelaçamento entre os

resultados de pesquisas em saberes docentes e a formação de professores é uma profícua maneira para superar esse modelo aplicacionista presente nas práticas formativas.

## 2 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Considerando os objetivos deste trabalho, suas relações com o fenômeno social educativo e com a temática proposta, optamos por realizar uma pesquisa caracteristicamente qualitativa.

Segundo Robert Bogdan e Sari Biklen (1994), em uma abordagem qualitativa a fonte direta dos dados é o ambiente natural e há uma maior preocupação com os processos, que com os resultados. Devido à complexidade do ambiente natural, as e os pesquisadores que utilizam essa abordagem metodológica, organizam a riqueza de dados de maneira descritiva e tendem a analisar os fatos sem se cobrarem tanto em recolher comprovações que corroborem hipóteses, o que possibilita criar raciocínios na medida em que os dados vão surgindo.

Com essa abordagem qualitativa, foi possível organizar e realizar este trabalho por meio de momentos de pesquisa teórica e momentos de pesquisa empírica, não sendo cada um desses momentos estanques e sim entrelaçados. Compreendemos que o empírico é indissociável do teórico, mas explicitaremos aqui esses momentos com o intuito de valorizar a importância da pesquisa teórica, que foi alimentada pelas necessidades empíricas e vice-versa.

### 2.1 MOMENTOS DE PESQUISA TEÓRICA

Vários foram os momentos de pesquisa teórica que possibilitaram construir este trabalho, dentre esses, destacamos as investigações realizadas em referenciais teóricos que: problematizam o conceito de gênero; analisam questões de gênero na Educação Científica; e fomentam discussões a respeito de Formação Inicial de Professores e Saberes Docentes. Esses referenciais investigados possibilitaram fundamentar teoricamente este trabalho. De maneira similar, buscamos por referenciais da área de Educação que deram base para estruturarmos nossa Unidade Didática (UD).

Com essas pesquisas teóricas, foi possível realizar o processo de investigação da construção da nossa UD. Durante esse processo, que foi direcionado pelas exigências da temática “gênero e formação de docentes de Biologia”, houve a necessidade de: identificarmos teoricamente os possíveis

Saberes Docentes necessários a um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia e saberes necessários para a análise de Livros Didáticos; analisar questões de gênero nas Ciências Biológicas; compreendermos como se dá o processo de análise de Livros Didáticos por meio dos programas nacionais; e analisar como o Guia 2012 de Biologia do Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio (PNLEM) contempla a temática de gênero.

### 2.1.1 Construção da Unidade Didática

Escolhemos metodologicamente desenvolver uma UD, pois visávamos realizar uma intervenção pedagógica em cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, com o intuito de favorecer situações de aprendizagem às e aos futuros licenciados em Biologia a respeito das discussões de gênero presentes na Educação Científica e nas Ciências Biológicas.

De acordo com Antoni Zabala (1998, p.18), a intervenção enquanto prática educativa requer esquematizar as diferentes variáveis envolvidas em seu processo. As sequências ou unidades didáticas possibilitam delinear esse caráter estruturador e analítico envolvidos no processo educativo, pois “[...] são um *conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.*”.

Esse autor destaca ainda que as UD “[...] têm a virtude de manter o caráter unitário e reunir toda a complexidade da prática, ao mesmo tempo que são instrumentos que permitem incluir as três fases de toda intervenção reflexiva: planejamento, aplicação e avaliação” (ZABALA, 1998, p.18).

Para estruturar nossa UD, além de considerar a noção de UD apresentada por Antoni Zabala (1998), nos pautamos em elementos que tornam as unidades de ensino *potencialmente significativas*, sistematizados por Marco Antônio Moreira (2012), com o intuito de favorecer uma *Aprendizagem Significativa*, e em aportes didáticos, como a *Educação dialógica* defendida por Paulo Freire (1998).

Os elementos que consideramos em nossa UD para torná-la *potencialmente significativa* foram os seguintes:

- **Material logicamente significativo:** um dos aspectos básicos para favorecer a *Aprendizagem Significativa* é o uso de materiais que são

*logicamente significativos* ou que tenham *significado lógico*. Isso quer dizer, que o material utilizado (ou conteúdo, assunto, tema abordado) deva “[...] ser suficientemente não-arbitrário e não-aleatório, de modo que possa ser relacionado, de forma substantiva e não-arbitrária, a ideias, correspondentemente relevantes, que se situem dentro do domínio da capacidade humana de aprender” (MOREIRA, 2009, p. 12). Sabemos que um material tem *significado lógico*, quando há a possibilidade de relacionamento desse com as ideias da capacidade intelectual humana.

Não podemos deixar de ponderar que independente do material ou qualquer outro elemento ser potencialmente significativo ou não, é o aprendiz que manifesta sua disposição para relacionar de maneira substantiva e não-arbitrária.

**- Reconhecimento dos Conhecimentos Prévios – Subsunoços:**

De acordo com a teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, o conhecimento prévio que o aprendiz tem do objeto a ser aprendido é a variável que mais influencia sua aprendizagem, de tal maneira que só podemos aprender a partir do que já conhecemos (MOREIRA, 2010).

No processo cognitivo, o conhecimento prévio (*subsunoços*) serve como âncora para acomodar a nova informação, resultando em um crescimento e modificação desse conhecimento. Isso faz com que seja fundamental no processo de ensino identificar os subsunoços dos aprendizes. Esses conhecimentos prévios são “[...] representações, esquemas, modelos, construtos pessoais, concepções alternativas, invariantes operatórios, enfim, cognições já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz.” (MOREIRA, 2012, p.9).

**- Organização dos conteúdos realizando a Diferenciação**

**Progressiva:** Considerando que a Aprendizagem Significativa ocorre de maneira progressiva e não arbitrária, a organização sequencial dos conteúdos deve favorecer essa progressão. Organizar os conteúdos realizando a *Diferenciação Progressiva* “[...] significa que ideias, conceitos, proposições mais gerais e inclusivos do conteúdo devem ser apresentados no início do ensino e, progressivamente, diferenciados, ao longo do processo, em termos de detalhes e especificidades” (MOREIRA, 2012, p.9). Assim, esse tipo de organização potencialmente favorece a progressividade do aprendizado.

**- Favorecer a Reconciliação Integrativa:**

A *Reconciliação Integrativa* é entendida por dois pontos de vista, um instrucional e outro cognitivo. Do ponto de vista instrucional, realizar a *Reconciliação Integrativa* é um princípio do

conteúdo e implica em “[...] explorar relações entre ideias, conceitos, proposições e apontar similaridades e diferenças importantes, reconciliando discrepâncias reais ou aparentes”. Já do ponto de vista cognitivo, é entendida pelo fato de que “[...] conhecimentos já estabelecidos na estrutura cognitiva podem ser reconhecidos como relacionados, reorganizarem-se e adquirir novos significados.” (MOREIRA, 2012, p.11).

Segundo Marco A. Moreira (2010), para David Ausubel esses dois princípios, a *Diferenciação Progressiva* e a *Reconciliação Integrativa*, são consequência natural da dinâmica da estrutura cognitiva e muitas vezes ocorrem simultaneamente. Assim, favorecê-los, tornam os processos de ensino ainda mais facilitador da aprendizagem significativa.

- **Proporcionar a *Negociação de Significados*:** A *Negociação de Significados* é um aspecto do processo de ensino e aprendizagem que envolve a relação entre professor e aluno. Nesse processo, após o professor apresentar aos alunos os significados aceitos no contexto da matéria de ensino, eles devem externalizar como estão captando os significados. Com isso o professor pode analisar se os significados externalizados estão coerentes com os apresentados, caso não esteja, o professor os apresenta novamente e solicita aos alunos externalizarem novamente, até que este significado esteja de acordo com os aceitos pelo contexto da disciplina (MOREIRA, 2012).

- **Propor *Situação-problema*:** Uma *Situação-problema* implica na realização de uma tarefa guiada por um problema. Esse problema, no entanto, deve ser percebido pelos alunos, não apenas como aplicação de conceitos, e sim como uma situação dialética que dá sentido aos conceitos (MOREIRA, 2012).

- **Solicitar a *Aplicação de conhecimentos*:** Essa é mais uma estratégia para analisar os significados compreendidos pelos alunos. Consiste em propor aos alunos novas situações, que possibilitem a eles aplicar seus conhecimentos. Quando os significados são aplicados de maneira satisfatória, temos uma evidência de que ocorreu Aprendizagem Significativa (MOREIRA, 2012).

- **Realizar *Avaliação formativa e somativa*:** A *Avaliação formativa* implica em avaliar o progresso da aprendizagem dos alunos, “[...] é uma avaliação contínua e ocupada com os significados apresentados [...]” (MOREIRA, 2012, p. 8). Nessa perspectiva, proporcionar a *Negociação de Significados*, propor *Situação-*

*problema* e solicitar a *Aplicação de conhecimentos*, são processos que favorecem ao professor avaliar formativamente.

Já a *Avaliação somativa*, “[...] busca avaliar o alcance de determinados objetivos de aprendizagem ao final de uma fase de aprendizagem; é usualmente baseada em provas de final de unidade, em exames finais.” (MOREIRA, 2012, p. 8).

Outro elemento importante que foi considerado para nossa UD, é a ideia de educação por meio do processo *dialógico* proposta por Paulo Freire (1998). O autor defende que em uma *educação dialógica* a relação entre educador e educando deve ocorrer deste com aquele, por meio do diálogo mediatizado pelo mundo.

Para Paulo Freire (1998), o diálogo é problematizador e promove um pensar crítico, que possibilita perceber a realidade e dar autonomia para os educandos. Assim, propor em nossa UD a ideia de uma educação dialógica como base para as interações entre educador e educando, parece adequado, devido à natureza da temática a ser desenvolvida e a riqueza que momentos problematizadores potencialmente proporcionam para a realização de situações reflexivas e de aprendizagem.

Com esses aportes didáticos foi possível estruturar uma UD direcionada para a Formação Inicial de Docentes de Biologia, contemplando discussões de gênero na Educação Científica e nas Ciências Biológicas, e a ação reflexiva para a análise de Livros Didáticos de Biologia.

## 2.2 MOMENTOS DE PESQUISA EMPÍRICA

Os momentos de pesquisa empírica ocorreram por meio de uma pesquisa participativa, em que houve a aplicação, pelo próprio pesquisador, da UD construída, em dois cursos de formação inicial de docentes de Biologia. Assim como, a organização, apresentação e análise dos dados coletados com as aplicações, apreciando uma empiria fundamentada pela teoria.

Buscamos com essa ação investigativa participativa, priorizar relações de diálogo, interlocução, negociação cultural e interpessoal entre pesquisador e pesquisados, como problematiza Maria Luisa S. Schmidt (2006). Sem

colocar o pesquisador em um lugar privilegiado e sem ignorar sua não neutralidade, visando romper possíveis dicotomias que opõem conhecedor e aprendiz.

A UD foi desenvolvida com as turmas da última série do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e da Universidade Estadual de Maringá (UEM), na modalidade presencial. Optamos desenvolver nossa UD nesses dois cursos por três razões: ambos não contemplam explicitamente em sua grade curricular a temática de gênero até o momento de realização dessa pesquisa; há a facilidade de acesso às duas universidades que são localizadas em cidades próximas, permitindo aplicar simultaneamente a UD; e houve a possibilidade de intervenção do pesquisador nessas turmas. Escolhemos realizar a UD com os últimos anos, pois essa abrange discussões que exigem das e dos futuros licenciados conhecimentos prévios a respeito de ações didáticas e pedagógicas possivelmente estudadas em disciplinas de licenciatura anteriores e as discussões propostas em nossa UD se relacionam de maneira significativa com os conteúdos das disciplinas de “Metodologia de Ensino de Biologia” e “Instrumentação para o Ensino de Biologia”, que são ofertadas, respectivamente, para a 4ª série do curso da UEL e da UEM.

### 2.2.1 Coleta de dados

Os dados empíricos deste trabalho são oriundos das duas aplicações da nossa UD. A coleta de dados e seu uso para fins acadêmicos foram consentidos por todas as e os futuros licenciados que participaram do desenvolvimento da UD, por meio de um termo de consentimento esclarecido presente no questionário prévio (ANEXO A). Assim, antes da aplicação desse questionário prévio, o pesquisador explicou quais seriam os fins acadêmicos dos dados e leu em voz alta o termo de consentimento, para que não houvesse dúvidas por parte das e dos participantes da UD.

A coleta ocorreu em situações avaliativas desenvolvidas ao longo da UD, por meio das atividades realizadas e registradas pelos participantes, por anotações de campo realizadas pelo próprio pesquisador e por gravações de áudio e vídeo de todas as aulas realizadas.

As situações avaliativas em que coletamos os dados foram:

- Aplicação de um questionário previamente ao desenvolvimento da UD, com seis questões abertas (Anexo A);
- Elaboração de critérios pelos participantes da UD para a análise de Livros Didáticos de Biologia (Anexos B e C);
- Análise dos Livros Didáticos de Biologia pelos participantes da UD;
- Aplicação de um questionário posteriormente ao desenvolvimento da UD, com duas questões abertas (Anexo D).

### 2.2.2 Análise dos Dados Obtidos Com as Aplicações da UD

Para a descrição e análise dos dados empíricos, elaboramos um código de identificação das e dos futuros licenciados sujeitos de pesquisa deste trabalho, com o intuito de manter em anonimato suas identidades. Assim, as e os futuros licenciados do curso da UEL foram identificados por L1, L2, L3 e assim por diante, e as e os futuros licenciados do curso da UEM por M1, M2, M3 e assim por diante.

A análise dos dados gerados pela aplicação dos questionários, prévio (ANEXO A) e posterior (ANEXO B), foram realizadas por meio da Análise de Conteúdo Temático Categorical e qualitativa, proposta por Laurence Bardin (2004).

Segundo Laurence Bardin (2004), a Análise de Conteúdo é composta por técnicas que consistem da categorização e análise das mensagens proferidas pelos sujeitos estudados, com o intuito de obter indicadores que possibilitam inferir os conhecimentos referentes às condições de produção/recepção dessas mensagens. Consideramos pertinente utilizar essa metodologia de análise devido à natureza dos dados e ao nosso objetivo de identificar as noções possivelmente registradas pelos sujeitos no contexto em que foram produzidas.

Essa metodologia exige uma organização rigorosa para a análise dos dados e compreende basicamente três etapas: 1) Pré-análise; 2) Exploração do Material; 3) Tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

A etapa de **Pré-análise** tem por objetivo a organização da análise e se constitui de “[...] três missões: a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, a formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentam a interpretação final.” (BARDIN, 2004, p. 89).

Em nossa pré-análise, na fase de *escolha dos documentos*, optamos por analisar todos os documentos disponíveis, uma vez que, esses eram os questionários aplicados. Sem deixar algum de seus elementos de fora da análise, contemplamos as regras de *representatividade* e de *exaustividade*. Como essa metodologia foi aplicada para analisar separadamente cada um dos dois questionários, os dados (as respostas escritas nos questionários) contemplam naturalmente a regra de *homogeneidade* por serem oriundos de um mesmo tema e fonte, e a regra de *pertinência* por terem os mesmos objetivos.

Com relação à formulação de *hipóteses*, optamos por não formulá-las, pois além de não ser uma obrigatoriedade da metodologia, nosso *objetivo* foi identificar as noções manifestadas nos questionários.

Como nossa análise é temática e qualitativa, não levantamos indicadores de análise, e sim elaboramos previamente Unidades de Análise, que compreendeu Unidades Temáticas de Contexto (UC), com suas respectivas Unidades Temáticas de Registro (UR).

A UR “é uma unidade de significação a codificar e corresponde ao segmentos de conteúdo a considerar como unidade de base, visando a categorização e a contagem frequencial.” (BARDIN, 2004, p.98). Essas unidades podem ser de diversos tipos: *palavras, temas, personagem, acontecimento ou documento*.

Considerando nosso universo de dados, escolhemos trabalhar com as UR temáticas, pois essas permitem identificar fragmentos que contenham afirmações a respeito de um determinado assunto, tema. Vale ressaltar, que só é possível identificar um tema em um texto ou contexto analisado com base nos referenciais teóricos que servem de guia a leitura (BARDIN, 2004).

A UC é uma unidade que tem a função de tornar compreensíveis as UR, sua unidade corresponde aos segmentos de mensagens com dimensões superiores as UR e que possibilitam dar a significação exata as UR (BARDIN, 2004).

Assim, foi possível elaborar UC e UR temáticas para cada uma das questões de ambos os questionários.

Esses questionários e as unidades de análise foram elaborados com base no referencial teórico deste trabalho e decodificados intersubjetivamente pelos nossos pares do grupo de estudos e pesquisa *IFHIECEM – Gênero*. Em seguida, apresentaremos e explicaremos essas questões e as respectivas unidades prévias.

Referente ao questionário prévio:

“**Questão 01**: Em seu processo de formação inicial, recebeu ou está recebendo informações/orientações para identificar e trabalhar com problemáticas de gênero no ambiente escolar? Em que momento? Comente.”

Essa questão foi proposta com o intuito de conhecer se as e os futuros licenciados receberam informações/orientações para identificar e trabalhar com problemáticas de gênero no ambiente escolar.

A Unidade Temática de Contexto 01 (UC1) **Presença de orientações/informações na formação inicial acerca das problemáticas de gênero**, foi elaborada a fim de reunir fragmentos textuais que identificam a presença de orientações/informações recebidas durante a formação inicial que contribuam para um trabalho com as problemáticas de gênero no ambiente escolar.

Os dados analisados nessa Unidade foram organizados em três Unidades de Registro (UR) prévias possíveis:

- UR 1.1 **Orientações/informações em disciplinas**, para agrupar registros que identificam a presença de orientações/informações recebidas durante disciplinas específicas do curso de graduação;

- UR 1.2 **Orientações/informações em atividades eventuais**, para agrupar registros que identificam a presença de orientações/informações recebidas durante minicursos, cursos de extensão, palestras ou outras em atividades eventuais;

- UR 1.3 **Ausência de orientações/informações**, para agrupar registros que demonstram a ausência de orientações/informações durante a formação inicial.

“**Questão 02**: Você considera que seus professores da graduação dão um tratamento diferenciado às mulheres e aos homens? (por exemplo, maior atenção nas aulas, mais oportunidades de estágios, reforços positivos ou negativos a determinados comportamentos) Você já notou alguma situação problemática na qual o motivo foi o gênero do sujeito? Comente, sem identificar as pessoas envolvidas.”

Propomos essa questão com o intuito de saber se as e os futuros licenciados identificam problemáticas de gênero nas possíveis relações entre professor e estudante, e/ou entre os estudantes, uma vez que, pelo menos no

contexto da Educação Básica, a literatura da área de Educação em Ciências tem demonstrado a existência desse tipo de problemática.

A Unidade Temática de Contexto 02 (UC2) **Tratamento diferenciado às mulheres e aos homens na formação inicial**, foi elaborada com o intuito de reunir fragmentos textuais que possibilitam inferir, pela análise, se as e os futuros licenciados apresentam noções para identificar problemáticas de gênero em possíveis relações entre professor e estudante, e/ou entre os estudantes.

Os dados analisados nessa Unidade foram organizados em cinco Unidades de Registro (UR) prévias possíveis:

- UR 2.1 **Entre professor e estudante**, para agrupar registros que identificam problemáticas de gênero em relações entre professor e estudante.

- UR 2.2 **Entre estudantes**, para agrupar registros que identificam problemáticas de gênero em relações entre estudantes.

- UR 2.3 **Entre professores**, para agrupar registros que identificam problemáticas de gênero em relações entre os professores.

- UR 2.4 **Ausência de problemáticas de gênero**, para agrupar registros que demonstrem que as e os futuros licenciados não presenciaram problemáticas de gênero.

- UR 2.5 **Ausência de reconhecimento de problemáticas de gênero**, para agrupar fragmentos textuais que permitem inferir, pela análise, que as e os futuros licenciados não reconhecem problemáticas de gênero.

**“Questão 03:** Em sua opinião: há a predominância de algum gênero na área de Ciências Biológicas? A dinâmica de produção de conhecimento dessa área tem um perfil masculino ou feminino? Por quê?”

Devido ao estereótipo construído historicamente de que Ciências é uma atividade caracteristicamente masculina, elaboramos essa questão com o intuito de saber se as e os futuros licenciados caracterizam a área de Ciências Biológicas e sua dinâmica de produção científica em um perfil masculino ou feminino.

A Unidade Temática de Contexto 03 (UC3) **Predominância ou perfil de algum gênero**, foi elaborada a fim de reunir fragmentos textuais que identificam um perfil feminino ou masculino às Ciências Biológicas e suas produções científicas.

Os dados analisados nessa Unidade foram organizados em cinco

Unidades de Registro (UR) prévias possíveis:

- UR 3.1 **Perfil feminino**, para agrupar registros que identificam predominância ou um perfil feminino.

- UR 3.2 **Perfil masculino**, para agrupar registros que identificam predominância ou um perfil masculino.

- UR 3.3 **Ausência de um determinado perfil de gênero**, para agrupar registros que não determinam predominância ou um perfil de gênero em específico.

- UR 3.4 **Ausência de reconhecimento de um perfil de gênero**, para agrupar registros que permitem inferir, pela análise, que as e os futuros licenciados não reconhecem a predominância ou um perfil de gênero.

Com a análise dos dados, houve a necessidade de criar uma UR emergente para melhor agrupar os registros identificados:

- URE 3.5 **Perfil do curso de graduação**, para agrupar registros que identificam predominância ou um determinado perfil gênero considerando o curso de graduação.

“**Questão 04:** De até 5 exemplos de mulheres brasileiras e até 5 exemplos de mulheres internacionais que se destacaram na pesquisa científica na área de Ciências Biológicas. O que você sabe a respeito delas?”

Ponderando que é preciso conhecer pesquisadoras e suas contribuições para propiciar uma visibilidade feminina nas Ciências, propomos essa questão com o intuito de identificar se as e os futuros licenciados tem noções a respeito de mulheres que se destacaram em pesquisas científicas na área de Ciências Biológicas.

Elaboramos a Unidade Temática de Contexto 04 (UC4) **Mulheres de destaque em pesquisas científicas**, a fim de reunir fragmentos textuais que fornecessem informações a respeito de mulheres que se destacaram em pesquisas científicas na área de Ciências Biológicas.

Os dados analisados nessa Unidade foram organizados em cinco Unidades de Registro (UR) prévias possíveis:

- UR 4.1 **Identifica pesquisadoras e sabe algo a respeito delas**, para agrupar registros que além de identificar alguma pesquisadora apresenta informações válidas a respeito de suas contribuições científicas;

- UR 4.2 **Identifica pesquisadoras, mas não apresenta algo a**

**respeito delas**, para agrupar registros com registros que apenas citam nomes de pesquisadoras;

- UR 4.3 **Ausência de identificação**, para agrupar registros que permitam dizer que as e os futuros licenciados não identificam ou não lembram nomes de pesquisadoras;

- UR 4.5 **Desconhecimento**, para agrupar registros que possibilitam dizer que as ou os futuros licenciados explicitamente desconhece pesquisadoras e suas contribuições.

“**Questão 05:** Você já notou alguma analogia, ou metáfora, masculina ou machista atrelada a alguma conceituação ou conteúdo das Ciências Biológicas? Comente.”

Considerando as discussões feministas que problematizam analogias ou metáforas de gênero presentes em alguns conceitos ao longo do desenvolvimento da Biologia, propomos essa questão com o intuito de saber se as e os futuros licenciados reconhecem alguma analogia ou metáfora desse tipo.

Elaboramos a Unidade Temática de Contexto 05 (UC5) **Analogias, ou metáforas, masculinas ou machistas nos conceitos ou conteúdos**, a fim de reunir fragmentos textuais que identificam analogias ou metáforas de gênero atreladas a alguma conceituação ou conteúdo das Ciências Biológicas.

Os dados analisados nessa Unidade foram organizados em quatro Unidades de Registro (UR) prévias possíveis:

- UR 5.1 **Reconhece alguma analogia ou metáfora e as descreve**, para agrupar registros que além de citar alguma analogia ou metáfora de gênero e as descreve.

- UR 5.2 **Reconhece alguma analogia ou metáfora, mas não as descreve**, para agrupar registros que apenas citam alguma analogia ou metáfora de gênero.

- UR 5.3 **Ausência do reconhecimento**, para agrupar registros que não citam alguma analogia ou metáfora de gênero.

- UR 5.4 **Desconhecimento**, para agrupar registros que permitem inferir que as e os futuros licenciados explicitamente desconhece alguma analogia ou metáfora de gênero.

Houve a necessidade da elaboração de uma UR emergente para melhor agrupar algumas respostas:

- URE 5.5 **Resposta não contempla a pergunta**, para agrupar os registros que possibilitam deduzir que o participante não compreendeu a pergunta, respondendo algo incoerente com a mesma.

“**Questão 06:** Em sua opinião, o que ou quais critérios possibilitam afirmar que as Ciências Biológicas é uma área científica de produção de conhecimento?”

Considerando que a Biologia é caracteristicamente rotulada como uma “Ciência Mole”, com características ditas adequadas ao feminino, elaboramos essa questão com o intuito de conhecer quais critérios as e os futuros licenciados consideram que fazem com que as Ciências Biológicas se tornem uma área científica de produção de conhecimento, com o intuito de analisar qual tipo de atributos, critérios, eles atribuem a essa área do conhecimento científico. Além disso, é importante que os docentes conheçam a Natureza da Ciência de sua área de formação, por que a torna mais humana, compreensível e contextualizada, entre outras coisas, favorecendo inclusive um Ensino de Ciências mais equânime (HEERDT; BATISTA, 2011).

Elaboramos a Unidade Temática de Contexto 06 (UC6) **Critérios que tornam a Ciências Biológicas uma área científica de produção de conhecimento**, a fim de reunir fragmentos textuais que possibilitam identificar quais critérios as e os futuros licenciados consideram que tornam as Ciências Biológicas uma área científica de produção de conhecimento.

Os dados analisados nessa Unidade foram organizados em seis Unidades de Registro (UR) prévias possíveis:

- UR 6.1 **Critérios metodológicos**, para agrupar registros que apresentam critérios referentes a aspectos metodológicos.

- UR 6.2 **Critérios epistemológicos**; para agrupar registros que apresentam critérios referentes a aspectos epistemológicos.

- UR 6.3 **Critérios de tradição cultural**; para agrupar registros que apresentam critérios referentes a aspectos de tradição cultural.

- UR 6.4 **Critérios de política universitária**; para agrupar registros que apresentam critérios referentes a aspectos de política universitária.

- UR 6.5 **Ausência de critérios**; para agrupar registros que não apresentam algum critério válido.

- UR 6.6 **Desconhecimento**, para agrupar registros que permitem afirmar que as e os futuros licenciados desconhecem critérios.

Houve a necessidade da elaboração de uma UR emergente para melhor agrupar algumas respostas:

- URE 5.5 **Devido ao objeto de estudo da Biologia**, para agrupar os registros que justificam que as Ciências Biológicas é uma área de produção de conhecimento científico devido ao objeto de estudo da Biologia.

Referente ao questionário posterior:

“**Questão 01B**<sup>1</sup>: O que ou quais aspectos foram necessários saber para realizar a análise dos Livros Didáticos de Biologia sob o enfoque das discussões de gênero realizadas ao longo dos encontros?”

Propomos essa questão com o intuito de identificar quais conhecimentos as e os futuros licenciados ponderaram mais significativos para saber realizar a análise dos Livros Didáticos de Biologia sob a perspectiva de um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia.

Elaboramos a Unidade Temática de Contexto 01 B (UC1B) **Conhecimentos para a análise de Livros Didáticos**, a fim de reunir fragmentos textuais que possibilitam identificar os conhecimentos ponderados pelas e pelos futuros licenciados como necessários a análise dos Livros Didáticos de Biologia sob a perspectiva de um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia.

Os dados analisados nessa Unidade foram organizados em seis Unidades de Registro (URB) prévias possíveis:

- URB 1.1 **Conhecimento do Conteúdo**; para agrupar registros que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos do conteúdo.

- URB 1.2 **Conhecimento Pedagógico Geral**; para agrupar registros que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos pedagógicos gerais.

- URB 1.3 **Conhecimento do Currículo**; para agrupar registros que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos do currículo.

---

<sup>1</sup> Para denominar as questões e unidades de análise referente ao questionário posterior, colocaremos a letra “B”, com o intuito de diferenciar das questões e unidades de análise referente ao questionário prévio.

- URB 1.4 **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo**; para agrupar registros que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos pedagógicos do conteúdo.

- URB 1.5 **Conhecimento dos alunos e suas características**; para agrupar registros que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos dos alunos e suas características.

- URB 1.6 **Conhecimento do contexto**; para agrupar registros que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos do contexto educacional e seus fins, propósitos e valores.

“**Questão 02B**: Em sua opinião, as discussões proporcionadas possivelmente irão influenciar a sua futura prática profissional como professor de Ciências e Biologia? De que maneira?”

Essa questão foi proposta com o intuito de inferir, pela análise na pesquisa, quais conhecimentos as e os futuros licenciados possivelmente irão acionar em sua ação docente com a perspectiva de um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia.

Elaboramos a Unidade Temática de Contexto 02 B (UC2B) a fim de reunir fragmentos textuais que possibilitam identificar os conhecimentos que as e os futuros licenciados julgam que irão acionar em sua ação docente com a perspectiva de um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia.

Os dados analisados nessa Unidade foram organizados em seis Unidades de Registro (URB) prévias possíveis:

- URB 2.1 **Conhecimento do Conteúdo**; para agrupar registros que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos do conteúdo.

- URB 2.2 **Conhecimento Pedagógico Geral**; para registros textuais que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos pedagógicos gerais.

- URB 2.3 **Conhecimento do Currículo**; para agrupar registros que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos do currículo.

- URB 2.4 **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo**; para agrupar registros que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos pedagógicos do conteúdo.

- URB 2.5 **Conhecimento dos alunos e suas características**; para agrupar registros que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos dos alunos e suas características.

- URB 2.6 **Conhecimento do contexto**; para agrupar registros que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos do contexto educacional e seus fins, propósitos e valores.

A preparação do material para as análises consistiu da transcrição de todas as respostas escritas contidas nos questionários, realizando adequações as regras gramaticais da Língua Portuguesa quando necessário, sem alterar o significado.

A etapa de **exploração do material** compreendeu de operações de codificação em função das UC e UR previamente formuladas. A codificação permite alcançar uma representação do conteúdo a ser analisado, esclarecendo suas características, em outras palavras, “a codificação é o processo pelo qual os dados brutos são transformados e agregados em unidades, as quais permitem uma descrição exata das características pertinentes do conteúdo.” (BARDIN, 2004, p. 97).

Assim, nessa etapa, agrupamos os fragmentos textuais obtidos com as respostas escritas nos questionários, nas UR. Apesar de nossa análise final ser qualitativa, optamos por realizar uma regra de contagem, calculando a frequência relativa simples da ocorrência dos registros nas UR, com o intuito de ressaltar o quão expressivo o registro em questão é com relação aos outros. Essa unitarização dos dados também foi decodificada intersubjetivamente pelos pares do grupo de estudos e pesquisa *IFHIECEM – Gênero*.

Na etapa de **Tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação**, realizamos a descrição dos resultados, evidenciando suas relações com o contexto considerado e suas frequências relativas. Posteriormente, realizamos a construção de um metatexto de análise, dialogando com os referenciais teóricos, para identificar as noções das e dos futuros licenciados.

Os dados gerados por meio da dinâmica de elaboração dos critérios para a análise de Livros Didáticos de Biologia foram analisados considerando sua coerência com as discussões realizadas ao longo do desenvolvimento da UD.

Já os dados gerados pela atividade de análise dos Livros Didáticos de Biologia, realizada pelas e pelos futuros licenciados participantes da UD, foram

analisados considerando sua coerência com o livro didático investigado, com as discussões ocorridas ao longo dos encontros e sua consistência com os referenciais teóricos que deram base para a construção da UD.

### 3 INVESTIGAÇÃO E APLICAÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA (UD)

Considerando a necessidade de intervenções que efetivem um entrelaçamento entre resultados de pesquisas em Educação em Ciências com a Formação de Professores das áreas de Ciências Naturais, apresentamos neste capítulo, organizado em cinco seções, o processo de construção de uma Unidade Didática (UD) voltada para a formação inicial de docentes de Biologia, que visa, entre outras coisas, efetivar esse entrelaçamento.

Optamos por investigação a construção de uma UD, pois nosso intuito foi favorecer situações de aprendizagem às e aos futuros licenciados em Biologia a respeito das discussões de gênero presentes na Educação Científica e nas Ciências Biológicas, assim como dar visibilidade a produção científica feminina nessa área e, de acordo com nossos referenciais (ZABALA, 1998; MOREIRA, 2012), as UD permitem estruturar e fundamentar a intervenção pedagógica, considerando o contexto dos sujeitos que a UD é pensada e desenvolvida.

Ponderando que a intervenção pedagógica tem um antes e um depois, e deve ter todo o seu processo planejado, considerando “[...] as intenções, as previsões, as expectativas e a avaliação dos resultados” (ZABALA, 1998, p.17), expomos neste momento os objetivos de nossa UD e nas seções deste capítulo as investigações que foram necessárias para sua construção, a seleção dos conteúdos e uma possível sequência de ações pautadas nos Saberes Docentes (SHULMAN, 1986, 1987; MARCON; GRAÇA; NASCIMENTO, 2011) e nos elementos que tornam as Unidades de Ensino potencialmente significativas (MOREIRA, 2012).

Foi necessário considerar também: a relevância de uma ação pedagógica considerando questões de gênero no Ensino de Biologia; a necessidade de ações reflexivas e formativas que visem à construção de saberes que potencialmente proporcionem essa ação docente; que o processo de análise de Livros Didático (LD) também faz parte da prática docente no dia a dia escolar e que os LD podem apresentar elementos passíveis à manifestação de questões de gênero.

Delimitamos os seguintes objetivos para nossa UD:

**- Objetivo Geral**

- Analisar, em uma perspectiva de gênero, a Educação Científica no contexto das Ciências Biológicas, com a finalidade de possibilitar uma análise crítica, nessa perspectiva, de Livros Didáticos (LD) de Biologia.

**- Objetivos Específicos:**

- Analisar o conceito de gênero, seu uso como uma possível categoria de análise e conceituar o que são questões de gênero.
- Identificar elementos de ordem histórica, epistemológica e estrutural que possam contribuir para a exclusão ou a invisibilidade das mulheres no contexto da Educação Científica.
- Conhecer:
  - O viés androcêntrico nas Ciências Biológicas, com base em análises de pesquisadoras dedicadas a temática e a contribuição de algumas pesquisadoras nacionais e internacionais para este campo de conhecimento.
  - O contexto dos programas nacionais que avaliam e distribuem os Livros Didáticos da Educação Básica.
  - Alguns aspectos dos LD que são passíveis de exibir estereótipos de gênero ou invisibilidade da participação feminina na Ciência.
- Desenvolver critérios para análise de LD de Biologia, considerando discussões de gênero que envolvem o Ensino de Biologia.
- Avaliar uma Unidade dos LD de Biologia recomendados pelo PNLEM 2012, utilizando os critérios desenvolvidos.

Evidenciamos que o objetivo não é discutir a didática de ensino de um conteúdo específico da Biologia e sim uma temática que permeia questões de ensino e aprendizagem de qualquer conteúdo das Ciências Biológicas, visando uma prática docente informada e sensível a questões de gênero.

Para a elaboração da UD, exigiu-se pensar na complexidade do processo de Formação Inicial de Professores de Biologia, na realidade dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, nas possíveis práticas das e dos docentes

de Biologia e em alguns de seus possíveis Saberes, a fim de construir uma UD plausível de ser desenvolvida com futuras e futuros licenciados dessas licenciaturas em seu contexto real de formação.

Como o público alvo de nossa UD são futuras e futuros licenciados em Biologia, investigamos e apresentamos na primeira seção deste capítulo possíveis Saberes Docentes necessários a um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia, com o intuito de fundamentar e organizar nossa UD de maneira que favoreça a construção desses saberes por meio das situações de aprendizagem propostas.

### 3.1 POSSÍVEIS SABERES DOCENTES NECESSÁRIOS A UM TRABALHO PEDAGÓGICO CONSIDERANDO QUESTÕES DE GÊNERO NO ENSINO DE BIOLOGIA

Apresentamos neste trabalho alguns resultados de pesquisas da área de Educação em Ciências que discutem problemáticas de gênero presentes nos ambientes de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais. Como já discutido, essas problemáticas não são triviais e de fácil percepção, pois se apresentam de maneira natural, dissolvidas no contexto sócio cultural que normatiza, entre outras coisas, os papéis femininos e masculinos. Olhar de maneira diferenciada, na contracorrente do fluxo “naturalizante”, vai além de estar atento, exige um olhar reflexivo e fundamentado teoricamente para o reconhecimento e um possível trabalho pedagógico que minimize essas questões no âmbito da Educação Científica.

No contexto do grupo de estudos e pesquisa *IFHIECEM – Gênero*, evidenciamos a necessidade de uma base de conhecimentos para efetivar uma prática pedagógica considerando questões de gênero na Educação Científica, e questionamos: Que conhecimentos ou saberes são necessários para as e os docentes de Biologia desenvolverem sua atividade profissional considerando questões de gênero no Ensino de Biologia?

Devido à ausência de pesquisas da área de Educação em Ciências e Matemática que discutam os saberes acionados nesse tipo de trabalho pedagógico, ou até mesmo que problematizem a necessidade dessas questões no âmbito da formação de docentes da área das Ciências Naturais e Matemática, e por reconhecermos a necessidade emergente desses saberes, nos propomos a discutir

teoricamente os possíveis conhecimentos que as e os docentes de Biologia potencialmente necessitam para desempenhar sua atividade profissional considerando questões de gênero no Ensino de Biologia.

Vale ponderar que formar-se professora ou professor demanda um pensamento complexo e reflexivo diante da pluralidade de questões que se colocam nos ambientes de ensino, sendo diversos os conhecimentos que precisam ser construídos e acionados para a ação docente (BATISTA; SALVI, 2006).

Ana Maria A. Caldeira e Fernando Bastos (2009, p. 73) destacam que:

A relação professor, aluno e o ensino de conceitos científicos constituem uma tríade em que convergem estudos teóricos e práticos de diferentes domínios do conhecimento, entre eles, Didática, teoria de aprendizagem, estudos linguísticos e cognitivos, história e epistemologia do conhecimento científico e as diferentes áreas do conhecimento em Ciências Naturais.

### 3.2 ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS: UM SABER NECESSÁRIO À AÇÃO DOCENTE

A prática docente exigida no dia a dia das professoras e dos professores envolve vários aspectos que vão além dos processos de ensinar e avaliar os conteúdos de sua disciplina escolar. Refletir a respeito da prática docente, levando em consideração a *epistemologia da prática profissional* discutida por Maurice Tardif (2002, p. 259), exige “estudar o conjunto de saberes mobilizados e utilizados pelos professores em todas as suas tarefas”.

Em muitas escolas da Educação Básica da rede pública e comunitária de ensino o processo de seleção de qual LD será adotado para ser utilizado durante os próximos três anos faz parte da prática das professoras e dos professores. Assim, refletir a respeito dos saberes possivelmente mobilizados durante o processo de análise dos LD, contribui para compor teoricamente o amalgama de saberes que são acionados na prática docente.

A seleção do LD pode não ser um processo tão simples e uma escolha fundamentada implica em avaliar criticamente o LD. Acreditamos que para efetivar o processo de análise crítica do LD seja necessário que as e os docentes acionem diversos saberes. Considerando a tipologia de Maurice Tardif (2002), evidenciamos em seguida alguns conhecimentos que potencialmente contribuem para compor saberes de professoras e professores de Biologia necessários à análise crítica do LD.

- Saberes Disciplinares: Conhecimento científico dos diversos conteúdos das Ciências Biológicas e suas linguagens, das possíveis relações desses conteúdos com questões de Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) e com as outras Ciências, da História, Filosofia e Sociologia (HFS) da Biologia, de temas estruturadores do conhecimento biológico, categorias sociais e culturais, como raça, classe e gênero.

- Saberes Curriculares: Conhecimento dos parâmetros ou diretrizes curriculares que orientam a estrutura dos currículos das diversas disciplinas escolares, como também, dos próprios programas escolares, a fim de atender as necessidades específicas de sua escola.

- Saberes Pedagógicos: Conhecimento de abordagens teórico-metodológicas e de propostas didático-pedagógicas para o Ensino de Biologia, de aspectos da Didática das Ciências e da Biologia, de teorias de aprendizagem, de estratégias de ensino e de avaliação.

- Saberes Profissionais: Conhecer o papel das imagens e da linguagem na construção e compreensão do objeto de ensino; a função das analogias e metáforas Ensino de Biologia;

- Saberes da Experiência: Conhecimento do contexto educacional e da realidade social das e dos estudantes em que o LD será inserido.

Como é possível notar, vários desses Saberes são construídos ou ressignificados desde a Formação Inicial de professores. Com isso de todos os processos envolvidos com a prática docente, o de análise de LD é um dos que potencialmente podem ser aprendidos durante a Formação Inicial, por meio de uma ação reflexiva que considere os Saberes Docentes necessários a essa prática docente.

Assim, salientamos que diversas disciplinas dos cursos de licenciatura devam fomentar discussões a respeito dos aspectos envolvidos na prática do futuro professor, contemplando nesses aspectos a ação de análise de LD, com o objetivo de ir além da instrumentação para o ensino de conteúdos e a avaliação dos estudantes.

Vale ressaltar que os LD são também resultado de um processo de transposição didática, que visa à adequação dos conteúdos científicos a um determinado nível de conhecimento, sendo assim, resultado de interpretações humanas realizadas tanto no nível do conhecimento científico, quanto no do escolar.

Com isso, esse material torna-se passível a reprodução do pensamento de uma cultura e seus discursos “naturalizantes” e faz do LD um potencial veículo de problemáticas de gênero. Fato que nos permite afirmar a necessidade de se considerar a perspectiva das discussões de gênero no processo de análise dos LD.

Com isso, nos questionamos: Como se dá o processo de avaliação dos Livros Didáticos no Brasil no contexto do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)? Qual a participação das e dos docentes da Educação Básica nesse processo? A temática de gênero é contemplada nesse processo?

Apresentamos na seção seguinte como se dá o processo de avaliação dos Livros Didáticos no Brasil no contexto do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e nossa análise de como o “Guia de Livros Didáticos: PNLD 2012 – Biologia” contempla a temática de gênero.

### 3.3 O PNLD E A AVALIAÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS NO BRASIL

No atual contexto nacional, a avaliação dos Livros Didáticos (LD), a sua recomendação e distribuição para as escolas, é realizada pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Desde 1929 contamos com programas que visam legislar sobre as políticas dos LD, como pode ser visto no sitio oficial do Fundo Nacional de desenvolvimento da Educação (FNDE) - <<http://www.fnde.gov.br/index.php/pnld-historico>>.

O PNLD foi implementado em 1985 por meio do Decreto nº 91.542, de 19/8/85, e algumas mudanças, observadas até os dias atuais, ocorreram na história do LD, como a distribuição gratuita para a rede pública e comunitária de ensino, a reutilização do LD, o fim da participação financeira dos estados, a indicação dos livros e os critérios de escolha realizados pelas professoras e professores (BRASIL, 1998).

Apenas no ano de 1996 que o PNLD inicia o processo de avaliação pedagógica das obras didáticas inscritas no programa, voltado para as séries iniciais do Ensino Fundamental, havendo também a primeira publicação do “Guia de Livros Didáticos”. Como consta no sítio eletrônico do FNDE, nesse processo de avaliação do PNLD: “Os livros foram avaliados pelo MEC conforme critérios previamente discutidos” e aqueles “[...] que apresentam erros conceituais, indução a erros,

desatualização, preconceito ou discriminação de qualquer tipo são excluídos do Guia do Livro Didático” (BRASIL, 2012c).

Atualmente o governo federal conta também com outros três programas correspondentes ao PNLD, o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), instituído em 2003, Programa Nacional do Livro Didático para a alfabetização de jovens e adultos (PNLA), regulamentado no ano de 2007, e o Programa Nacional do Livro Didático do Campo (PNLD Campo), que entra em vigor nesse ano de 2012, com sua primeira distribuição de LD prevista para 2013.

Basicamente são três as etapas realizadas pelos programados do LD: Processo de Avaliação – Processo de Escolha – Distribuição. Como o foco desta pesquisa é o Ensino de Biologia, comentarei a respeito do processo de avaliação dos LD de Biologia, que são avaliados, recomendados e distribuídos pelo PNLEM.

O último processo avaliativo que o PNLEM realizou foi no ano de 2011 e teve como um de seus produtos o “Guia de Livros Didáticos: PNLD 2012 – Biologia”. Esse guia visa orientar as e os docentes na escolha dos Livros Didáticos de Biologia, por meio da apresentação dos critérios utilizados no processo avaliativo e de uma resenha de cada uma das obras aprovadas. Para o ano de 2012 oito coleções didáticas, de três volumes cada, foram aprovadas e recomendadas. Além de indicar as obras aprovadas, o guia fornece sugestões metodológicas a questões de ensino e aprendizagem em Biologia, havendo a valorização da fidelidade dos conhecimentos escolares com os científicos e da ação pedagógica das e dos docentes (BRASIL, 2011).

O processo de avaliação das obras didáticas é constituído de uma avaliação técnica e uma avaliação pedagógica. De acordo com o “Guia de Livros Didáticos: PNLD 2012 – Biologia”, no Edital PNLD 2012, na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, 16 foram as obras didáticas submetidas ao processo de avaliação. Primeiramente as obras didáticas passam pela avaliação técnica, em que são analisados aspectos técnicos editoriais, pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). Aqueles livros que cumprem os requisitos previstos em edital são encaminhados para a avaliação pedagógica.

A avaliação pedagógica é realizada por especialistas das diversas áreas das Ciências Biológicas, tanto de áreas técnicas, quanto de áreas pedagógicas, que compõem uma equipe de docentes pesquisadores atuantes no

Ensino Superior, e por docentes atuantes na Educação Básica da rede pública de ensino, de diferentes regiões brasileiras (BRASIL, 2011).

Durante a avaliação pedagógica, cada uma das obras é analisada com base critérios de avaliação por dois especialistas independentes e quando necessário por um consultor de área específica.

Os critérios utilizados na avaliação pedagógica são apresentados no “Guia de Livros Didáticos: PNLD 2012 – Biologia”, o que facilita às professoras e aos professores das escolas terem clareza de como as obras didáticas foram avaliadas e os auxiliam em seu processo de escolha.

Esses critérios compreendem “critérios comuns para diversos componentes curriculares”, ou seja, comum as obras didáticas de todas as disciplinas escolares, e “critérios específicos para cada componente curricular”, em que são apresentados os critérios específicos a disciplina de Biologia (BRASIL, 2011, p.9).

Os critérios são organizados sinteticamente em cinco blocos:

1 – LEGISLAÇÃO E CIDADANIA: Respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao ensino médio (Constituição Brasileira; ECA; LDB 1996; DCNEM; Resoluções e Pareceres do CNE) e observância a princípios éticos e democráticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social (BRASIL, 2011, p.11);

2 – ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA E PROPOSTA DIDÁTICOPEDAGÓGICA: Coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica assumida na obra no que diz respeito à proposta didático-pedagógica explicitada e aos objetivos visados. Por mais diversificadas que sejam as concepções e as práticas de ensino envolvidas na educação escolar, a obra deve:

- propiciar ao aluno uma efetiva apropriação do conhecimento através da escolha de uma abordagem metodológica capaz de contribuir para a consecução dos objetivos educacionais em jogo, respeitando-se as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio;
- ser coerente com a escolha da abordagem metodológica realizada, do ponto de vista da proposição dos objetos e recursos propostos. (BRASIL, 2011, p.12);

3 – PROJETO GRÁFICO-EDITORIAL: Adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da obra. O projeto gráfico-editorial da obra deve traduzir-se compatível com suas opções teórico-metodológicas, considerando-se, dentre outros aspectos, a faixa etária e o nível de escolaridade a que se destina. (BRASIL, 2011, p.13);

4 – CONCEITOS, LINGUAGENS E PROCEDIMENTOS: Correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos presentes na obra respeitando tanto as conquistas científicas quanto os princípios de uma adequada transposição didática (BRASIL, 2011, p.13);

5 – MANUAL DO PROFESSOR: Observância das características e finalidades específicas do manual do professor. Este deve:

- Orientar os docentes para o uso adequado da obra didática;
- Constituir-se num instrumento de complementação didático-pedagógica e atualização para o docente;
- Organizar-se de modo a propiciar ao docente uma efetiva reflexão sobre sua prática;
- Colaborar para que o processo de ensino e de aprendizagem acompanhe avanços recentes, tanto no campo de conhecimento do componente curricular da obra, quanto no da pedagogia e da didática em geral (BRASIL, 2011, p.14).

Como se pode notar, os critérios utilizados na avaliação pedagógica abrangem diversos aspectos que compõem os LD e vão além da análise de seus conteúdos correspondentes ao conhecimento biológico. É interessante evidenciar que há critérios que orientam as e os docentes a olharem para a perspectiva pedagógica atrelada às obras didáticas e a possivelmente refletirem a respeito de sua prática.

Após a escolha da obra didática por cada escola ou núcleo de ensino, o PNLEM a distribui gratuitamente. Dessa maneira, aqui explicada sucintamente, o PNLEM efetiva as três principais etapas do programa.

Conhecer um pouco desses processos, nos fez questionar: Os critérios apresentados pelo “Guia de Livros Didáticos: PNLD 2012 – Biologia” contemplam aspectos relacionados a questões de gênero?

Apresentaremos no próximo item desta seção uma análise de como a temática de gênero é contemplada nos critérios da avaliação pedagógica apresentados nesse guia citado acima, uma vez que propomos em nossa UD que os LD a serem analisados sejam aqueles recomendados pelo “Guia de Livros Didáticos: PNLD 2012 – Biologia”, o que torna importante saber se esses LD já foram analisados com um “filtro de gênero”.

### 3.3.1 O PNLEM 2012 de Biologia e a Temática de Gênero

Instigados em saber se o processo avaliativo realizado pelo PNLEM 2012 apresenta um filtro teórico para questões de gênero, analisamos como os critérios da avaliação pedagógica apresentados no “Guia de Livros Didáticos: PNLD 2012 – Biologia” contemplam a temática de gênero, uma vez que desde sua primeira versão em 1996, um dos critérios de exclusão de uma obra didática é se apresentam preconceito ou discriminação de qualquer tipo.

Como já comentado no item anterior, para a avaliação pedagógica há critérios gerais para todas as disciplinas e critérios específicos para o componente curricular de Biologia. No guia citado acima, há seis critérios gerais e 11 específicos. Os critérios gerais focam aspectos amplos das preocupações educacionais, como por exemplo: respeito à legislação e diretrizes voltadas ao Ensino Médio; atenção a princípios éticos; adequação da abordagem teórico-metodológica e correção/atualização dos conceitos e informações. Não havendo assim, a perspectiva das discussões com a temática de gênero de maneira explícita.

Nos 11 critérios eliminatórios específicos, são contemplados aspectos que explicitam a preocupação com a correspondência científica e com a contextualização do conhecimento biológico, por meio da perspectiva CTS e articulação com a HFSC. Dentre esses critérios, destacamos os dois últimos por explicitarem a perspectiva das discussões com a temática de gênero:

10. contribui para a percepção de que os conhecimentos biológicos podem servir de base para reconhecer formas de discriminação racial, social, de gênero etc., que se fundem, inclusive, em alegados pressupostos biológicos, posicionando-se diante delas de forma crítica, com respaldo em pressupostos epistemológicos coerentes e na bibliografia de referência (BRASIL, 2011, p.10, grifos nossos);

11. divulga conhecimentos biológicos para a formação de atitudes, posturas e valores que eduquem cidadãos no contexto de seu pertencimento étnicoracial – descendentes de africanos, povos indígenas, descendentes de europeus, de asiáticos – e de relações de gênero e sexualidade para interagirem na construção de uma nação democrática, em que todos, igualmente, tenham seus direitos garantidos e sua identidade valorizada (BRASIL, 2011, p.10, grifos nossos).

Como pode ser notado, o critério número 10, considera que por meio da epistemologia é possível identificar problemáticas raciais, sociais e de gênero no conhecimento biológico e, evidentemente, no seu processo de construção. Com isso, devem ser eliminados aqueles LD que não favorecem essa percepção contextualizada, de que o conhecimento biológico é resultado de mentes humanas, sendo assim, fruto de interesses políticos, econômicos, grupos científicos, pessoais, entre outros.

Essa perspectiva para o reconhecimento de discriminações de gênero vai ao encontro da discussão a respeito dos padrões masculinos presente nas Ciências Biológicas, como a apresentada neste trabalho. Consideramos essa perspectiva epistemológica relevante, pois colocá-la em evidência nos LD pode

favorecer um posicionamento crítico, tanto por parte dos alunos, quanto das e dos docentes.

Vale ressaltar que identificar esses aspectos exige das e dos avaliadores e das e dos docentes conhecimentos a respeito das temáticas de gênero e principalmente da epistemologia da Biologia, caso contrário, esse critério dificilmente será efetivado.

Com relação ao critério 11, sua perspectiva é coerente com a ideia veiculada pelos PCN, em que questões de gênero são consideradas com o intuito de minimizá-las e garantir direitos de igualdade a uma sociedade democrática.

Há também no guia seis critérios de eliminação para a avaliação pedagógica do manual do professor, uma vez que o manual do professor apresenta diversas orientações didáticas pedagógicas. Dentre esses seis critérios, os dois últimos contemplam a perspectiva de gênero:

5. fornece possibilidades teórico-metodológicas ao(a) professor(a) de Biologia a fim de que este(a) tenha sustentação para lidar com o conhecimento biológico que favoreça, no processo de ensino-aprendizagem, o reconhecimento de formas de discriminação racial, social, de gênero etc. (BRASIL, 2011, p.11, grifos nossos);

6. oferece bibliografia que possibilite ao(a) professor(a) de Biologia uma leitura crítica do conhecimento biológico e reconhecimento dos modos como esse, em alguns momentos da história da humanidade, favoreceu a processos de exclusão e discriminação racial, de gênero etc (BRASIL, 2011, p.11, grifos nossos).

O critério cinco considera a necessidade de aportes teórico-metodológicos que proporcionem às professoras e aos professores identificar formas de discriminação de gênero, por meio do conhecimento biológico. Porém não deixa explícita para as avaliadoras e os avaliadores algumas dessas possibilidades teórico-metodológicas. Potencialmente, uma possibilidade seria aportes teóricos fundamentados na HFSC.

O outro critério evidencia a importância de bibliografia para fundamentar uma leitura crítica por parte das e dos docentes, com o intuito de identificar como o conhecimento biológico favoreceu a manifestação de questões de gênero. Também evidenciamos essa relevância, porém, defendemos a necessidade de uma formação crítica e reflexiva a respeito das discussões de gênero atreladas ao Ensino de Biologia, para possibilitar esse tipo de reconhecimento de problemáticas de gênero.

De maneira geral, os critérios para a avaliação pedagógica, apresentados no “Guia de Livros Didáticos: PNLD 2012 – Biologia” são relevantes e se relacionam de maneira coerente com a temática de gênero, segundo os referenciais da área de Educação em Ciências que discutem essa perspectiva, valendo evidenciar que os aspectos que consideram a epistemologia da Biologia são relevantes e atualizados.

Diante a esse contexto apresentado pelo PNLEM de Biologia 2012, nos questionamos: Como esses critérios serão efetivados ou considerados pelas professoras e professores, principalmente no processo de escolha das obras didáticas, se os cursos de formação de professores, tanto inicial, quanto continuada, pouco discutem a temática de gênero? Como proceder a avaliação pedagógica dos LD se as pesquisas da área da Educação em Ciências que se dedicam a essas questões ainda são pouco visibilizadas nos periódicos e eventos da área?

Ainda são várias as lacunas presentes em todo o sistema educativo, evidentemente inserido em um contexto sócio cultural, que corroboram com a presença de questões de gênero nos ambientes de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais. Os LD são mais um possível meio, mas que possui poder formativo, por ser ainda considerado uma das principais ferramentas didáticas e até de atualização de conhecimentos pelas e pelos docentes. Desconsiderando os problemas estruturais e financeiros do sistema educativo, talvez a formação, tanto inicial, quanto continuada, das e dos docentes seja um dos principais fatores que influenciam na qualidade da ação didática e pedagógica, uma vez que, é por meio de sua formação que grande parte de seus saberes serão construídos e/ou atualizados.

Com isso, pensando na importância de se conhecer para ensinar, realizamos e apresentamos na próxima seção uma reflexão a respeito de aspectos que evidenciam padrões masculinos da área de Ciências Biológicas, bem como uma narrativa a respeito de pesquisadoras que deram significativas contribuições a produção de conhecimento científico na área de Ciências Biológicas, com o intuito de dar visibilidade e fomentar essas discussões em situações formativas de docentes de Biologia.

### 3.4 PADRÕES MASCULINOS NAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - ONDE ESTÃO AS BIÓLOGAS?

Considerando que os conhecimentos científicos são a base para a construção dos Conhecimentos do Conteúdo das e dos docentes e dos conhecimentos escolares das e dos estudantes, apresentamos, nesta seção, um olhar de gênero para a área de Ciências Biológicas, destacando aspectos de padrão masculino presentes no desenvolvimento de alguns conhecimentos dessa área, que são reflexo do contexto social patriarcal e por vezes machista em que as Ciências Naturais se desenvolveram.

Não pretendemos afirmar que esses aspectos do desenvolvimento do conhecimento biológico possuem uma relação direta com a Biologia ensinada nas escolas, uma vez que os conhecimentos escolares não são sinônimos dos científicos, pois a lógica científica no contexto escolar é recontextualizada, atendendo interesses sociais mais amplos, como destacado por Marta Bellini (2007).

Entretanto, é de grande importância explicitar esses aspectos da construção do conhecimento biológico por meio da perspectiva de gênero, a fim de desmistificar a suposta neutralidade das Ciências e refletir a respeito da participação feminina no desenvolvimento das Ciências Biológicas. Isso por consequência favoreceu também um suporte teórico para a fundamentação das discussões propostas e desenvolvidas ao longo da nossa UD.

Como já comentado em nosso referencial teórico, por muitos anos as Ciências Naturais se caracterizou como uma atividade masculina, tendo sua estrutura científica organizada e pensada por homens, em um contexto patriarcal de desenvolvimento político e econômico.

Em um artigo a respeito da construção social do gênero na Biologia, Neide Osada e Conceição Costa (2006, p. 283–284), comentam que até a primeira metade do século XIX, a botânica era caracteristicamente uma área adequada para as mulheres interessadas na natureza, elas “[...] tomavam notas, preparavam ilustrações científicas e trabalhavam na editoração e publicação de resultados de pesquisas de campo [...]”. Entretanto, com a profissionalização da botânica como uma atividade científica, houve um movimento de exclusão das mulheres desse campo de conhecimento:

Conforme Shteir (1997), John Lindley, presidente da Sociedade Lineana de Londres e professor de botânica da recém-criada Universidade de Londres, em sua aula inaugural em 1830, afirma que a botânica deveria assumir uma abordagem mais científica (menos descritiva e mais focada nos estudos fisiológicos da planta) e, para tanto, a saída das mulheres era imprescindível para o crescimento da ciência (OSADA; COSTA, 2006, p.284).

Esse movimento de exclusão não reconheceu a competência das mulheres para a construção do conhecimento científico, fato provavelmente reforçado pela ideia de que fazer Ciência era uma atividade masculina, que exigia objetividade e distanciamento do objeto de estudo.

Já no início do desenvolvimento da Biologia Moderna, alguns episódios históricos revelam de maneira mais sutil, que o caso da expulsão das mulheres da botânica, algumas problemáticas de gênero. Como por exemplo, a falta de reconhecimento dado por James Watson e Francis Crick aos trabalhos de Rosalind Franklin, no artigo de publicação do modelo da estrutura tridimensional da molécula de DNA.

Nesse episódio, a dupla Watson e Crick se apropriaram dos diagramas de difração de raio X de moléculas de DNA de Rosalind Franklin, para compreender a organização estrutural das moléculas de DNA, como pode ser notado no seguinte trecho do artigo de Talles H. G. de Oliveira, Neusa F. dos Santos e Leila M. Beltramini (2004, p.13):

Franklin era demasiadamente cuidadosa e cética, características que não motivaram-na a engendrar teorias no campo da Biologia, embora o segredo dos genes constituísse um grande desafio na época. Isso não significava que suas descrições do DNA estavam totalmente disponíveis, haja vista seu desapontamento com Max Perutz quando este, sem consultá-la, forneceu seu relatório para a apreciação de Crick e Watson. Nele havia informações sobre o diâmetro da espiral (20 Å), a distância de 3,4 Å entre as bases dispostas paralelamente ao eixo helicoidal, o valor da altura de um giro da espiral cristalizada (34 Å) e a informação de que se o eixo da molécula sofresse um giro de 180°, a imagem evidenciada pela difração seria a mesma. Além disso, como havia sido exposto no seminário ocorrido no final de 1951, a densidade do material indicava haver mais de uma cadeia peptídica formando a molécula.

Para esses autores da citação acima, esse foi um dos fatos decisivos para Watson e Crick conseguirem publicar em 1953 a configuração físico-químico-biológica do modelo de DNA.

De acordo com a pesquisadora Ângela Maria F. de Lima e Souza (2002, p.79), há alguns aspectos embasados na epistemologia que conferem padrões masculinos à Biologia, como os aspectos:

[...] da linguagem, das representações e metáforas; das bases epistemológicas, de cunho marcadamente positivista; do reducionismo, ou a fisicização da Biologia, dos objetivos, das prioridades e da situação das mulheres nas hierarquias das instituições de pesquisa.

Cientistas feministas, na década de 50, começaram a criticar o padrão masculino existente na linguagem que dava compreensão a alguns fenômenos naturais. Algumas que se destacaram em suas áreas de pesquisa, propuseram explicações alternativas (livres do padrão masculino) a alguns fenômenos. Em alguns casos, isso possibilitou emergir novos ramos de pesquisa.

Evelyn Fox Keller, uma bióloga feminista americana, publicou em 2004 um artigo em que refletiu a respeito de qual foi o impacto do feminismo no desenvolvimento da Biologia norte americana e europeia, traduzido para a língua portuguesa e publicado em 2006 no periódico *Cadernos Pagu*.

Nesse trabalho, Evelyn F. Keller (2006) apresenta algumas mudanças ocorridas na Biologia, que provavelmente foram impulsionadas devido ao maior acesso de mulheres a essa área e à crítica feminista a Ciência.

Pautando-se nos trabalhos de Martin (1991), *"The Egg and the Sperm: How Science Has Constructed a Romance Based on Stereotypical Male-Female Roles"*, e de Gilbert et al. (1987) *"Gender and Biology Study Group: The importance of feminist critique for contemporary cell biology"*, Evelyn F. Keller (2006), discute alguns fenômenos biológicos chamados de "efeitos maternos".

O primeiro deles se refere à maneira em que o processo de fertilização fora entendido e descrito pela comunidade científica por muitos anos. Para exemplificar isso, Evelyn F. Keller cita um trecho do trabalho de Martin (1991, apud KELLER, 2006, p. 17-18):

[...] até bem recentemente o espermatozoide era descrito como "ativo", "vigoroso" e "auto-impelido", o que lhe permitia "atravessar a capa do óvulo" e "penetrar" o óvulo, ao qual "entregava seus genes" e onde "ativava o programa de desenvolvimento". Por contraste, o óvulo seria passivamente "transportado" ou "varrido" através da trompa de falópio até que "assaltado", "penetrado" e fertilizado pelo espermatozoide.

Essa clássica descrição do fenômeno de encontro dos gametas, para ocorrer à fertilização, atribui papéis estereotipados de gênero feminino e masculino aos gametas da mulher e do homem, que além de metaforizar o feminino como a bela encantada (passiva) a espera de um príncipe guerreiro (ativo), inviabiliza a compreensão de como esse fenômeno biológico naturalmente ocorre.

Evelyn F. Keller (2006) argumenta que algumas metáforas de gênero presentes nas Ciências Biológicas, refletem os preconceitos e estereótipos de gênero existentes nas metas e nos propósitos científicos.

Como bem sabemos atualmente, ambos os gametas, da mulher e do homem, possuem contribuições fundamentais para o processo de fertilização, Evelyn F. Keller (2006, p.18) destaca que “[...] as mais recentes pesquisas sobre o tema enfatizam rotineiramente a atividade do óvulo na produção de proteínas ou moléculas necessárias à aderência e penetração”.

Um dos problemas centrais da Biologia nessa época era a questão de como o zigoto se desenvolvia em um organismo complexo e pluricelular.

Por várias décadas a ação e função dos genes nas células foram descritos e compreendidos de uma maneira que também atribuía papéis de gênero, o que levava a discussão da importância relativa dos genes.

De acordo com Evelyn F. Keller (2006), nas décadas de 20 e 30 a primeira geração de geneticistas atribuía um tipo de onipotência e autonomia aos genes, como se fossem uma agência da célula. Essas noções foram difundidas pela respeitada escola de Thomas Morgan e permitia compreender que “o desenvolvimento é controlado pela ação dos genes. Tudo o mais, na célula, é mero excedente” (KELLER, 2006, p.20).

Devido a essa centralidade da atividade dos genes nas células o núcleo celular passou a ter uma referência masculina e o citoplasma uma feminina, sendo o citoplasma um subproduto da ação do material genético. Isso fez com que até meados da década de 40, o citoplasma fosse tomado rotineiramente como sinônimo do ovócito, gameta feminino com rico citoplasma, e o núcleo como sinônimo do espermatozoide, gameta masculino quase puro núcleo (KELLER, 2006).

Conforme as pesquisas foram sendo desenvolvidas, o controle da atividade celular e seus subprodutos passaram a ser percebido por meio da complexa dinâmica bioquímica de células que se comunicam.

Se olharmos para as pesquisas iniciais a respeito do desenvolvimento embrionário, que ocorreram no mesmo contexto científico das décadas de 20 e 30, também notaremos alguns aspectos de padrão masculino, que invisibilizaram por muito tempo a contribuição biológica do gameta feminino ao processo.

Até a década de 70, tinha-se a ideia de que era a mensagem genética do zigoto que produzia o organismo e que o citoplasma era um mero substrato passivo. Essas mensagens genéticas eram denominadas de “Efeitos de ação tardia”.

Com a introdução de novas biotecnologias e com os trabalhos desenvolvidos com a contribuição da bióloga alemã Christiane Nüsslein-Volhard, que resgatou as pesquisas a respeito dos efeitos dos genes do citoplasma do ovócito no desenvolvimento embrionário da mosca *Drosophila*, os problemas de pesquisa da comunidade científica se voltaram à atividade do citoplasma (KELLER, 2006).

Esse novo foco das pesquisas, fez com que se reconhecessem os efeitos dos genes, oriundos do citoplasma dos gametas femininos, no controle do início do desenvolvimento animal.

Por que tantos anos para a invisibilidade da função do citoplasma do óvulo?

Discutir a função do núcleo e do citoplasma implicava no debate da importância relativa da contribuição paterna e materna para a reprodução, em que “atividade e força motivadoras eram rotineiramente atribuídas à contribuição paterna, relegando-se a contribuição feminina ao papel de ambiente passivo e facilitador. O óvulo é o corpo, e o núcleo, o espírito ativador” (KELLER, 2006, p.24).

Como ressalta Ângela Maria F. de Lima e Souza (2002. p. 81):

[...] uma abordagem da Biologia Molecular desprovida do viés masculino permite a constatação de que o óvulo é até mais ativo do que o espermatozoide; o papel das mitocôndrias, inclusive do ponto de vista genético, dos ribossomos na síntese de proteínas logo após a fertilização e das próprias proteínas sintetizadas constituem aspectos cruciais no desenvolvimento do zigoto.

A Biologia Evolutiva, Ecologia e Comportamento Animal são campos do conhecimento das Ciências Biológicas em que padrões masculinos são

fortemente presentes. Por exemplo, por muito tempo, os pesquisadores buscavam entender o comportamento animal com o olhar dos padrões de gênero vigente a espécie humana.

Na Biologia Evolutiva, o conceito de Seleção Sexual, proposto inicialmente por Charles Darwin em sua Teoria evolutiva por meio da seleção natural, contemplava dois processos: a competição entre os machos e a escolha das fêmeas.

De acordo com Londa Schiebinger (2001), em decorrência da interpretação do processo de seleção sexual, frutificou por muitos anos a noção de que os machos são competitivos e as fêmeas tímidas. A autora destaca que:

Ignorar a renhida competição fêmea-fêmea por alimentos ou locais de ninho (como por exemplo dos gaios) e o comportamento de escolha entre machos (selecionando como parceiras, fêmeas com abundantes habilidades maternas, alto status de dominação, ou boa capacidade de ferragem) pode enviesar noções de como funciona a evolução (SCHIEBINGER, 2001, p. 252).

Evelyn F. Keller (2006, p.25) cita uma resenha do livro de William Eberhard a respeito da Seleção Sexual, para destacar que:

[...] era óbvio que os machos lutavam pelo acesso as fêmeas, mas a escolha das fêmeas estava longe de ser certa, e algumas pessoas duvidavam de que as fêmeas tivessem até mesmo a capacidade mental para fazer tais escolhas. Levou mais de um século de pesquisa dedicada para mostrar que a escolha feminina é parte sutil, mas importante da seleção sexual.

Keller destaca ainda que só na década de 70, notou-se mais fatores que influenciavam a seleção sexual, como a competição do espermatozoide após a cópula. E só no início da década de 90 que as pesquisas descreveram várias maneiras diferentes em que as fêmeas podem controlar potencialmente a paternidade.

Por exemplo, Londa Schiebinger (2001) comenta a respeito de estudos do campo da Primatologia, realizados pela Bióloga Sarah Hrdy, em que foram investigados o comportamento de fêmeas de espécies que vivem em bando, como babuínas, chimpanzés e saguis. Esses estudos mostraram que as fêmeas analisadas não são nada tímidas e perseguiram os machos de sua espécie, com o intuito de copulação, indo além do necessário para a reprodução.

Entretanto, Londa Schiebinger (2001, p.253) destaca que: “Nas narrativas feministas-sociobiológicas, tanto machos como fêmeas são agressivos, competitivos e lutam por vantagens genéticas”.

Mas por que a comunidade científica demorou tantos anos para aceitar o papel da escolha das fêmeas?

Muito provavelmente, pelo fato de que reconhecer esse papel atribuiria as fêmeas uma atitude tão ativa quanto à atitude dos machos no processo evolutivo.

Ainda considerando a Biologia Evolutiva, um fato similar ocorreu com as pesquisas que se dedicam a evolução da espécie humana. De acordo com Londa Schiebinger (2001), por muitos anos foi aceita a “Hipótese do homem caçador” para explicar uma parte importante do processo evolutivo dos humanos.

Essa “Hipótese do homem caçador” defende que o uso de ferramentas pelos machos favoreceu a bipedia, a postura ereta, a cooperação entre os homens caçadores e a organização de estratégias de caça. E é uma hipótese coexistente com o modelo do “babuíno dominador”. Entretanto, como é possível notar, essa explicação de evolução dos humanos, nos remete a ideia de que os homens “evoluíram pela caça, enquanto as mulheres sedentárias seguiam, de perto coletando e dando a luz” (SCHIEBINGER, 2001, p.258).

Em contrapartida, foi desenvolvida a “Hipótese da mulher coletora”, que buscava dar uma atitude mais ativa as mulheres ancestrais. Essa hipótese explica que as fêmeas também utilizavam ferramentas, na busca de alimentos entre plantas selvagens, a fim de suprir o estresse nutricional causado pela gravidez e posterior necessidade de alimentar os filhos (SCHIEBINGER, 2001).

Mas, ainda de acordo com Londa Schiebinger (2001), essa nova hipótese foi também criticada pelas pesquisadoras feministas, por manter a dualidade de papéis de gênero, com o homem caçador, ativo e vigoroso, e a mulher coletora, protetora e responsável por cuidar da prole, tão arraigada nas maneiras ocidentais de pensar a divisão de trabalho sexual.

Há outros possíveis exemplos presentes na epistemologia da Biologia, que nos revelam padrões masculinos, por exemplo, se pensarmos nas pesquisas de desenvolvimento de métodos contraceptivos notará que praticamente todos os métodos são invasivos e por vezes prejudiciais ao corpo feminino.

No contexto dessas discussões de aspectos de padrão masculino que marcaram o desenvolvimento das Ciências Biológicas, Evelyn F. Keller (2006, p.30) refletindo a respeito do impacto do feminismo para a mudança de olhar ocorrida em alguns fenômenos dessa área de conhecimento científico argumenta que provavelmente:

(i) As mudanças foram introduzidas pelas próprias cientistas. Isto é, a entrada de mulheres na ciência em grande número tornou possível que uma percepção “feminina” do mundo encontrasse lugar na ciência. De fato, algumas mulheres na biologia do desenvolvimento têm apresentado precisamente esse argumento – mulheres como defensoras do óvulo (como muitas primatologistas também fizeram).

E que um “(ii) Outro argumento às vezes utilizado é que nós – acadêmicas feministas que escrevemos sobre a ciência – ajudamos a promover essas mudanças” (2006, p.30).

Atualmente entre as Ciências Naturais, as Ciências Biológicas é a que tem maior número de mulheres nos cursos de graduação e em sua dinâmica de produção e desenvolvimento. Teria então essa área de conhecimento um perfil atrativo ao gênero feminino?

Essa é uma questão complexa que envolve a análise de aspectos epistemológicos, políticos e sociais, mas é notável que a necessidade de mentes pesquisadoras para o desenvolvimento dessa frutífera área de conhecimento, que cresceu rapidamente no último século, favoreceu a participação das mulheres na medida em que conquistaram o ensino superior.

No meio científico, há uma separação que rotula e caracteriza as diversas Ciências em “Duras e Moles<sup>2</sup>”. Ângela Maria F. de Lima e Souza (2002), pautada em Londa Schiebinger (2001), descreve que de acordo com o critério epistemológico:

- Ciência Dura (Secas): São aquelas que “[...] produzem dados firmes ou robustos, a partir de fatos estritamente reproduzíveis; pretendem-se imparciais, absolutamente neutras, abstratas, quantitativas” (LIMA e SOUZA, 2002, p. 78).

---

<sup>2</sup> Ângela Maria F. de Lima e Souza (2002) se apropria de um referencial feminista e chama as “Ciências Duras e Moles”, de “Ciências Secas e Molhadas”, fazendo alusão a experiência sexual feminina.

- Ciência Mole (Molhadas): São aquelas que “[...] produzem dados maleáveis, estrutura epistemológica aberta, lidam com objetos como os seres vivos, o comportamento, as sociedades, etc.” (LIMA e SOUZA, 2002. p. 78).

Assim, áreas como Engenharias, Física e Matemática, seriam “Ciências Duras”, e áreas como História, Pedagogia, Ciências Sociais e até mesmo as Ciências Biológicas, seriam “Ciências Moles”. Em que, a objetividade masculina seria supostamente valorizada nas “Ciências Duras” e a subjetividade feminina nas “Ciências Moles”.

De acordo com Ângela Maria F. de Lima e Souza (2002), a Biologia Moderna possui aspectos que não permitem caracterizá-la como uma “Ciência Mole”, tais como: o amplo uso de métodos quantitativos de análise; os rigorosos protocolos de experimentação; a exigência de distanciamento do objeto de estudo; a linguagem universal e imparcial. Esses elementos mudaram os rumos do desenvolvimento da área biológica, incorporados, ao longo da recente história da Biologia, por meio de tentativas de tornar as Ciências da Vida uma Ciência madura, menos descritiva e mais exata, como a Física, que utiliza com muita propriedade tais abordagens metodológicas marcadamente androcêntricas.

Ângela Maria F. de Lima e Souza (2002, p.79) explicita a inconsistência dessa ideia recorrente acerca das habilidades naturais e requeridas para o trabalho científico, em que caracteristicamente

[...] os homens são naturalmente dotados das habilidades exigidas pelas ciências ‘secas’, enquanto que as mulheres, exatamente por que são desprovidas, também na sua essência, dessas mesmas habilidades, são naturalmente atraídas pelas ciências ‘molhadas’.

Essa separação artificial entre “Ciências Duras e Moles”, com gênese na divisão sexual e emocional do trabalho, apenas serve para reificar papéis de gênero impostos às Ciências, sendo um binômio incoerente com a própria epistemologia das Ciências, em que a objetividade faz parte da estrutura das Ciências, não sendo apenas um requisito individual da e do cientista.

No atual cenário político e acadêmico das Ciências, ainda há a necessidade de desconstruir essa dicotomia que define e caracteriza as diversas Ciências como adequadas para um determinado sujeito, por meio de uma crítica contundente a essa *episteme* androcêntrica dominante, que marginaliza da dinâmica

das Ciências os gêneros desviantes do padrão masculino. Além do mais, ao olharmos para a Biologia Moderna notamos facilmente características ditas de ambos os perfis, “Dura” e “Mole”, o que possivelmente torna essa área de conhecimento transgressora a esses rótulos, algo profícuo para fomentar discussões.

Entretanto, vale lembrar que mesmo sendo uma Ciência em que as mulheres apresentam uma participação significativa, o foco da visibilidade das produções científicas parece ter ficado sobre as produções dos pesquisadores homens. A simples presença de mulheres nas Ciências, ainda não garante a elas condições equânimes de trabalho, como destaca Ângela Maria F. de Lima e Souza (2002, p. 83):

Nada garante que as mulheres vão ter as mesmas chances que os homens de ocuparem cargos importantes, que lhes permitam, por exemplo, definir os rumos dos trabalhos, definir prioridades ou opinar sobre a destinação de verbas para projetos de pesquisa.

Como por exemplo, podemos citar o caso do Projeto Genoma desenvolvido no Brasil. De acordo com Neide M. Osada e Maria C. da Costa (2006), o projeto no Brasil envolveu o mapeamento dos genes da bactéria *Xylella fastidiosa* (causadora da clorose variegada dos citros, popularmente conhecida como “doença dos laranjais”). Nesse projeto, dos 171 pesquisadores envolvidos, estudantes de mestrado, doutorado e professores, 52% eram mulheres, entretanto, apenas 29% dos laboratórios eram coordenados por mulheres. Esses números revelam claramente que os cargos de poder, que definem os rumos das pesquisas, ainda são dominados por homens, cabendo às mulheres a mão de obra.

Meio a essas discussões, nos questionamos: Por que é relevante dar visibilidade à produção científica feminina na Formação de Docentes de Biologia?

Acreditamos que essa seria uma possível maneira de romper com a falsa ideia, comumente presente nos ambientes de Ensino de Biologia, que a Ciências Biológicas se desenvolveu sem a participação de mulheres e de que Ciências é uma atividade apropriada apenas para homens.

Fanny Tabak comenta que: “[...] ‘massa crítica’ é fundamental: uma única mulher é simbólica, sem efeito real. Só se consegue um efeito real com um conjunto de presenças femininas” (2002, p.37).

Então, nos questionamos: Onde estão as Biólogas no processo de construção do conhecimento biológico? Quais foram suas principais contribuições para essa área de conhecimento?

Na dissertação de mestrado de Maria José S. Pinho (2009), já citada em nossa fundamentação teórica, a autora destaca que há uma invisibilidade dada às mulheres pesquisadoras nos livros didáticos de Biologia e discute que apesar de suas contribuições estarem presentes entre os diversos conteúdos dos livros, na maioria das vezes elas não são citadas, ou quando citadas junto de seus pares masculinos, são ocultadas pelo padrão masculino da linguagem.

Realizamos e apresentamos no item seguinte um levantamento, resgatando a biografia de algumas pesquisadoras que deram contribuições significativas para o desenvolvimento e amadurecimento científico da área de Ciências Biológicas, a fim de conhecê-las e dar visibilidade à suas contribuições em nossa UD.

#### 3.4.1 Contribuições de Algumas Biólogas brAsileiras e Internacionais que se Destacaram nas Ciências Biológicas

Apresentamos nesse item uma narrativa a respeito de pesquisadoras mulheres que se destacaram na dinâmica da Ciência por meio de sua produção científica, com o intuito de dar visibilidade às suas contribuições para a área de Ciências Biológicas e conseqüentemente inserir essas contribuições na formação de docentes de Biologia.

Nesse levantamento damos visibilidade às pesquisadoras brasileiras: Bertha Maria Julia Lutz, Graziela Maciel Barroso, Maria José vonPaumgartenDeane, JohannaDobereiner, Marta Vanucci; e às internacionais: Edith Rebeca Saunders, Bárbara McClintock, Rachel Carson, Rosalind Franklin, Martha Cowles Chase, Lynn Margulis, Karlene Schwartz, Cristiane Nusslein-Volhard, Barbara Rosemary Grant, Françoise Barre-Sonoussi.

Escolhemos essas pesquisadoras por meio do sítio eletrônico do “Canal Ciência” do Ministério da Ciência e Tecnologia, disponível em: <<http://www.canalciencia.ibict.br/index.html>>; do sítio eletrônico da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br/site/home/>>, e por citações encontradas em artigos do

Dossiê “Gênero na Ciência”, do periódico *Cadernos Pagu* organizado por Maria Margaret Lopes, publicados em 2006, e por indicações encontradas na dissertação de mestrado de Maria José S. Pinho (2009), na qual ela problematizou a falta de visibilidade dada a alguma dessas pesquisadoras e suas contribuições.

Iniciamos essa narrativa com **Bertha Maria Julia Lutz** (Figura 3), uma bióloga brasileira que não poderia ficar de fora desse nosso rol de pesquisadoras, principalmente devido a sua luta pelos direitos das mulheres no Brasil.

**Figura 3** – Fotografia de Bertha Maria Julia Lutz.



**Fonte:** Sítio eletrônico do Museu Nacional da UFRJ. Disponível em: <<http://www.herpetologia-mn.com/>>.

Bertha Lutz nasceu em 1894, na cidade de São Paulo, filha da enfermeira inglesa Amy Fowler e do cientista e pioneiro da medicina tropical Adolfo Lutz. Seu pai foi um importante símbolo para ela seguir a carreira científica, graduou-se em Ciências Naturais em Paris especializando-se na área zoológica com foco em anfíbios anuros (PONTUAL, 2012).

Após ter vivenciado um rico contexto social de lutas feministas em Paris, Bertha retorna ao Brasil em 1918 e inicia uma jornada de defesa pela igualdade de direitos jurídicos entre os sexos. Ela foi responsável pela organização do movimento sufragista no Brasil que deu a base para o movimento feminista no país (BRASIL, 2012c).

Profissionalmente, ainda no ano de 1918, ingressou no Instituto Osvaldo Cruz ocupando a função de tradutora na Seção de Zoologia, fato que a colocou como auxiliar das pesquisas de seu pai. No ano seguinte, passou em primeiro lugar em um concurso para “secretário” do Museu Nacional do Rio de Janeiro, só que na Seção de Botânica. Com isso, Bertha foi a segunda mulher a

ingressar no serviço público brasileiro (BENCHIMOL *et al.*, 2003). Essa vivência de Bertha evidencia o papel subsidiário que ela exerceu no começo da carreira, primeiro como auxiliar do pai, depois como secretária da Seção de Botânica, mas em nenhum momento exercendo o papel de Bióloga. Além de ter exercido um papel subsidiário, podemos inferir que ela conquistou essa função não por ter um espaço natural para a participação feminina nessas atividades e sim por laços familiares, tinha uma ponte de acesso pessoal e não profissional. Fato que relegava as mulheres um destaque marginal, sem espaço direto para sua atuação profissional.

Como feminista, ela organizou o I Congresso Feminista do Brasil, participou da Conferência Internacional da Mulher, em Berlim, fundou a União Universitária Feminina, criou a Liga Eleitoral Independente e a União Profissional Feminina e a União das Funcionárias Públicas. Essas ações a levaram a graduar-se também bacharel em direito, pela Faculdade de Direito do Rio de Janeiro, no ano de 1933 (PONTUAL, 2012).

Bertha engajou-se também no cenário político nacional, concorrendo duas vezes a uma vaga na Assembleia Nacional Constituinte, em ambas as tentativas conseguiu apenas ser suplente. Em 1936, devido à morte do deputado Cândido Pessoa, tornou-se titular por um ano e em sua atuação defendeu os direitos das mulheres, propondo: a mudança de legislação trabalhista referente à mulher e ao menor, a igualdade salarial, a licença de três meses à gestante, a redução da jornada de trabalho, que era de 13 horas (PONTUAL, 2012).

Por muitos anos Bertha fez esforços para publicar a vasta obra de seu pai Adolfo Lutz, que foi pioneiro da medicina tropical e da zoologia médica no Brasil. O desejo de Bertha era construir um museu para abrigar as coleções, cartas e trabalhos de seu pai, como também uma biografia dele e um rico material para a elaboração de um atlas ilustrado dos anfíbios anuros do Brasil, organizados por ela (BENCHIMOL *et al.*, 2003).

De acordo com Helena Daltro Pontual (2012), o último ato público de Bertha Lutz em defesa da condição feminina foi no ano de 1975, em que integrou a delegação brasileira no primeiro Congresso Internacional da Mulher, realizado na capital do México, a convite do governo brasileiro. Um ano depois, ela faleceu na cidade do Rio de Janeiro, aos 84 anos.

A segunda pesquisadora aqui visibilizada é **Graziela Maciel Barroso** (Figura 4). Uma bióloga irreverente que dedicou seus estudos ao campo da

botânica. Graziela nasceu no ano de 1912, na cidade de Corumbá, interior do Estado do Mato Grosso e casou-se com agrônomo Liberato Joaquim Barroso, funcionário do jardim Botânico do Rio de Janeiro, aos 16 anos de idade (SSB, 2012).

**Figura 4** – Fotografia de Graziela Maciel Barroso.



**Fonte:** Sítio eletrônico da Sociedade Botânica do Brasil. Disponível em: <[http://www.botanica.org.br/go\\_news.php?id=62](http://www.botanica.org.br/go_news.php?id=62)>.

Como consta na homenagem da Sociedade Botânica do Brasil (SBB) feita por Marli Pires Morim e Ariane Luna Peixoto (2012) devido ao centenário de seu nascimento, a carreira de Graziela na botânica foi influenciada pelo marido. Aos 30 anos de idade tornou-se estagiária herborizadora do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) e três anos depois foi aprovada no concurso para a vaga de “naturalista” do mesmo Jardim. Isso nos mostra mais uma vez o acesso feminino a cargos públicos na época sendo intermediado pela figura masculina. Ela ficou viúva sete anos após seu ingresso no Jardim Botânico e apesar de já ser concursada para o cargo de naturalista, graduou-se em História Natural apenas no ano de 1961, aos 47 anos de idade, pela Universidade do Estado da Guanabara (atual Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ).

Focada nos estudos em taxonomia e morfologia de angiospermas brasileiras, Graziela terminou seu doutorado em 1973, aos 60 anos, pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), tendo como título de sua tese: “Compositae - Subtribo Baccharidinae Hoffmann - Estudo das espécies ocorrentes no Brasil” (MORIM; PEIXOTO, 2012, sem p.).

Graziela realizou expedições científicas em diferentes biomas, identificou espécimes de diversos herbários do Brasil e de outros países, que pertencem a “[...] grupos complexos da flora do Brasil, como Asteraceae, Araceae,

Leguminosae, Myrtaceae, Dioscoriaceae, entre outros, nos quais a identificação taxonômica era impedimento para que diferentes campos da ciência pudessem avançar” (MORIM; PEIXOTO, 2012, sem p.). Ela foi também, uma voz pioneira em defesa do estabelecimento de unidades de conservação.

Orientou 60 dissertações de mestrado e 15 teses de doutorado, em instituições públicas de ensino superior como: UFRJ – UFPE – Unicamp – UnB. E publicou duas grandes obras da botânica nacional: “Sistemática de Angiospermas do Brasil”, livro em três volumes; e “Frutos e sementes: Morfologia aplicada à Sistemática de Dicotiledôneas”, em um único volume (BRASIL, 2012a, sem p.).

Graziela teve sua produção reconhecida em vida e várias foram às homenagens recebidas por Graziela, além das diversas plantas dedicadas ao seu nome. Ela faleceu no ano de 2003, aos 90 anos de idade, um mês antes de ser empossada na Academia Brasileira de Ciências (BRASIL, 2012a).

Outra pesquisadora brasileira que visibilizamos aqui é **Maria José von Paumgarten Deane** (Figura 5). Nascida em 1916, em Belém do Pará, graduou-se em medicina pela Faculdade de Medicina e Cirurgia do Pará. Além de exercer a profissão de médica, ela dedicou-se a produção de conhecimento científico no campo de parasitologia, mas especificamente a questões de endemias (BRASIL, 2012a).

Maria José Deane não foi bióloga, mas sua contribuição está diretamente relacionada a área biológica. Juntamente com seu marido Leônidas de Mello Deane, também médico graduado em medicina pela mesma faculdade, atuou na Saúde Pública, indo a campo, no combate de endemias como malária, filariose, leishmaniose visceral, verminose e leptospirose, principalmente na região norte do Brasil. Os trabalhos do casal foram prestigiados e serviram de referência mundialmente, atualmente a unidade Fiocruz da Amazônia recebe o nome deles (BRASIL, 2012a). Apesar de sua importante atuação na área de Saúde Pública a imagem e a carreira de Maria José Deane sempre estiveram associadas a do marido.

**Figura 5** – Fotografia de Maria José von Paumgarten Deane.



**Fonte:** Nossa capa. *Jornal Brasileiro Patologia e Medicina Laboral*. v.39, n.2, p. 103, 2003.

Maria Deane percorreu por diversas instituições colaborando com seus conhecimentos, foi assistente e posteriormente promovida a chefe do Departamento de Parasitologia do Serviço Especial de Saúde Pública do Instituto Evandro Chagas, no ano de 1942, chefe do laboratório de entomologia da Campanha de Erradicação da Malária do Ministério da Saúde, ingressou em 1961 no Instituto de Medicina Tropical da Universidade de São Paulo (USP), organizou o departamento de Parasitologias das seguintes instituições: Faculdade de Medicina de Taubaté; UEMG; Faculdade de Ciências da Saúde de Carabobo, e tornou-se pesquisadora titular do departamento de Protozoologia do Fiocruz, no ano de 1980 (JBPML, 2003).

Como podemos notar, ela também foi uma pesquisadora irreverente pra sua época e recebeu inúmeras homenagens, sendo considerada uma das pesquisadoras brasileiras mais importantes. Maria Deane faleceu em 1995, com 79 anos de idade, dois anos após a morte do seu marido Leonidas.

Já **Johanna Dobereiner** (Figura 6), não foi originalmente brasileira, ela nasceu no ano de 1924 na Tchecoslováquia, mas emigrou ao Brasil em 1951 e naturalizou-se brasileira em 1956. Gradou-se Agronomia na Universidade de Munique (BRASIL, 2012a). Também não foi bióloga de formação, mas suas contribuições tiveram impacto direto na área.

**Figura 6** – Fotografia de Johanna Dobereiner.



**Fonte:** Sítio eletrônico da Embrapa. Disponível em: <<http://www.cnpab.embrapa.br/aunidade/historico/johanna-dobereiner>>.

#### Vanguarda em suas pesquisas, Johanna:

De 1963 a 1969, quando poucos cientistas acreditavam que a fixação biológica de nitrogênio (FBN) poderia competir com fertilizantes minerais, J. Döbereiner, liderando um grupo de estudantes, começou um programa de pesquisas sobre os aspectos limitantes da FBN em leguminosas tropicais (EMBRAPA, 2012, sem p.).

Realizou também estudos juntamente com o Serviço Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), no Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia, onde se dedicou ao desenvolvimento de “bactérias diazotróficas” para a fixação biológica do nitrogênio (FBN). De acordo com os resultados de suas pesquisas, essas bactérias contribuem para aumentar a produção de plantas da Família Poaceae, que inclui as gramíneas e a cana-de-açúcar, por meio do enriquecimento de nitrogênio na planta causado pela FBN. Assim, os conhecimentos gerados por seus estudos foram aplicados na produção de cana-de-açúcar e causaram impacto no programa federal Proalcool (EMBRAPA, 2012).

Como pode ser lido no artigo dedicado a uma breve biografia de Johanna Dobereiner, do sítio eletrônico da Embrapa, disponível em: <<http://www.cnpab.embrapa.br/aunidade/historico/johanna-dobereiner>>, ela recebeu diversos prêmios e títulos ao longo de sua carreira, como: Doutor *honoris causa* pelas Universidades da Flórida e da UFRRJ; Membro das Academias Brasileira de Ciências, de Ciências do Vaticano e de Ciências do Terceiro Mundo; e indicação ao Prêmio Nobel de Química no ano de 1997.

Johanna dedicou-se ainda às pesquisas com biocombustíveis, na busca por alternativas ao óleo diesel, sob a encomenda da Petrobrás, mas não chegou a resultados práticos. Ela faleceu no ano de 2000, em consequência do “Mal de Alzheimer” (BRASIL, 2012a).

Assim como Johanna Dobereiner, a pesquisadora **Marta Vannucci** (Figura 7), não nasceu em território brasileiro e sim em Florença – Itália, no ano de 1921, mas chegou ao Brasil ainda criança, no ano de 1930 (BRASIL, 2012a).]

**Figura 7** – Fotografia de Marta Vannucci.



**Fonte:**Sítio eletrônico do Canal Ciência. Disponível em:  
<[http://www.canalciencia.ibict.br/notaveis/marta\\_vannucci.html](http://www.canalciencia.ibict.br/notaveis/marta_vannucci.html)>

Marta Vannucci graduou-se em História Natural na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São Paulo – USP e obteve seu título de doutorado aos 25 anos de idade, no campo da Zoologia, sob a orientação de Ernst Marcus, famoso zoólogo, anteriormente professor em Berlin. Ela dedicou seus estudos aos ecossistemas dos mangues, aos plânctons aos ciclos de vida da biologia marinha, contribuindo para a criação do Instituto Oceanográfico da USP e ao longo de sua carreira, tornou-se uma das maiores especialistas do mundo no assunto (BRASIL, 2012b).

Devido às relações do Instituto Oceanográfico com projetos da UNESCO, Marta deixou o Instituto e entrou para a UNESCO, em 1969. No início, desenvolveu pesquisas para o Instituto Oceanográfico da Índia, dedicando-se ao trabalho com plâncton. Outros projetos foram coordenados por ela ao redor do mundo, sendo também membro da International Society for Mangrove Ecosystems – ISME (BRASIL, 2012b).

Sua obra é vasta e inclui o conhecido livro *The mangrove and us* (publicado também em língua portuguesa, "Os mangues e nós"), ela possui mais de 100 trabalhos acadêmicos publicados no campo de Biologia Marinha e algumas publicações dedicadas à literatura e a "Indologia", em especial a cultura dos Veda. Nos últimos anos, ela tem dedicado seus estudos a interpretação do ambiente pela perspectiva cultural dos Veda. (BRASIL, 2012a, 2012b).

Em seguida, damos continuidade a essa narrativa visibilizando as pesquisadoras internacionais.

Iniciamos a narrativa das pesquisadoras internacionais com a inglesa **Edith Rebecca Saunders** (Figura 8). Ela nasceu no ano de 1865, na Inglaterra, e formou-se em Ciências Naturais no ano de 1887, especializando-se logo em seguida no campo da botânica. Em sua carreira como naturalista prestou serviços como demonstradora da área de botânica do Laboratório Biológico Balfour para as Mulheres, tornando-se diretora desse laboratório no ano de 1899 (RICHMOND, 2007).

**Figura 8** – Fotografia de Rebecca Saunders.



Fonte: RICHMOND, 2007, p. 988.

Rebecca Saunders ocupou diversos outros cargos administrativos ao longo de sua carreira, como o de diretora de estudos em Ciências Naturais do *Newnham College* no período de 1918-1925, instituição na qual obteve sua graduação, e do *Girton College*, no período de 1904-1914. Ela ocupou também lugares de destaque para as Ciências de sua época, como: membro da *Royal Horticulture Society*, em 1906, e membro da *Linnean Society of London*, em 1905, em que foi uma das primeiras mulheres a torna-se um membro. Rebecca atuou

como presidente da seção botânica da *British Association for the Advancement of Science*, em 1920, e da *Genetical Society*, no período de 1936 e 1938 (RICHMOND, 2007).

De acordo com Marsha L. Richmond (2007), Rebecca Saunders realizou juntamente com Willian Batenson e Reginald Punnet, investigações pioneiras em genética mendeliana. Ela contribuiu diretamente em conhecidos estudos da Biologia, como: às pesquisas com *Linkage* (ligação gênica) em ervilha doce e as com interação genética na herança no estudo da forma da crista de galináceos.

Marsha L. Richmond (2007) relata em seu trabalho o episódio histórico em que Batenson, chefe do laboratório em que Rebecca Saunders desenvolvia pesquisas, faleceu. Nesse episódio, ela tinha todas as qualificações para assumir o cargo de chefe do laboratório, mas quem efetivamente assumiu foi seu companheiro de pesquisas Reginald Punnet. Esse episódio evidencia o androcentrismo presente nas relações acadêmicas de sua época, em que as Ciências eram uma carreira quase que exclusivamente masculina. Rebecca Saunders faleceu no ano de 1945, em decorrência de um acidente de bicicleta.

A norte americana **Bárbara McClintock** (Figura 8) nasceu no ano de 1902, nos Estados Unidos. Em sua carreira de pesquisadora dedicou-se ao campo da genética e sua contribuição de maior impacto para as pesquisas desse campo foi a descrição, na década de 40, dos *Transposons* (genes que se deslocam no DNA por meio da ação de enzimas) e suas implicações para a evolução das espécies.

**Figura 9** – Fotografia de Bárbara McClintock



**Fonte:** Sítio eletrônico do *Nobelprize.org*. Disponível em: <[http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1983/mcclintock-autobio.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1983/mcclintock-autobio.html)>.

Segundo Margareth Lopes (1998), as pesquisas de Bárbara McClintock sofreram resistência por parte da comunidade científica, mas mesmo que tardiamente, ela recebeu o prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina no ano de 1983.

Bárbara McClintock faleceu aos 90 anos, no ano de 1992 e na atualidade, suas contribuições para a genética são colocadas no mesmo patamar que as dadas por Gregory Mendel e Thomas Morgan (LOPES, 1998).

**Rachel Carson** (Figura 10) nasceu no ano de 1907, na Pensilvânia. Formou-se em Biologia Marinha no *Pennsylvania College for Women* (atual *Chatham College*), no ano de 1929 e obteve seu título de mestre em Zoologia pela *Johns Hopkins University* no ano de 1932 (LEAR, 1998).

**Figura 10** – Fotografia de Rachel Carson.



**Fonte:** Sítio eletrônico *RachelCarson.org*. Disponível em: <<http://www.rachelcarson.org>>.

Em sua carreira de Bióloga publicou dois livros que a tornaram famosa como uma naturalista e escritora de ciências para o público: *The Sea Around Us*, em 1952, e *The Edge of the Sea*, em 1955. Outro livro que causou grande impacto foi *Silent spring* (Primavera silenciosa), publicado no ano de 1962. Segundo Linda Lear (1998), nesse último livro ela desafiou as práticas de cientistas agrícolas e do governo, alertando para os problemas que o uso de pesticidas, como o DDT (Dicloro-Difenil-Tricloreto), causam no meio ambiente.

Rachel Carson faleceu em 1964 em decorrência de um câncer de mama. Sua obra impulsionou o movimento global em prol do Ambiente e teve impacto também nos programas para o desenvolvimento sustentável (LEAR, 1998).

**Rosalind Elsie Franklin** (Figura 11) nasceu em Londres no ano de 1920. Graduou-se em Físico-química no *Newnham College*, em 1941 e logo em

seguida dedicou-se aos estudos de cristalografia por raios-X. Em sua tese de doutorado defendida em 1945, na Cambridge University, ela realizou estudos fundamentais a respeito das microestruturas do carbono e do grafite (LAMEGO, 2012).

**Figura 11** – Fotografia de Rosalind Franklin.



**Fonte:** Sítio eletrônico do *Michigan State University – Department of Chemistry*. Disponível em: <[http://www2.chemistry.msu.edu/portraits/PortraitsHH\\_Detail.asp?HH\\_LName=Franklin](http://www2.chemistry.msu.edu/portraits/PortraitsHH_Detail.asp?HH_LName=Franklin)>.

Ela foi pioneira nos estudos de Biofísica e após a segunda grande guerra mundial focou suas pesquisas ao estudo da estrutura da molécula do DNA (Sigla em língua inglesa para *Ácido Desoxirribonucleico* - ADN), trabalhando no *King's College*, de Londres. Sua importante contribuição para a área biológica foram as fotografias resultantes da difração de raios-X na molécula de DNA.

Essas fotografias indicavam a natureza de dupla hélice da molécula de DNA, com as posições corretas dos fosfatos e bases nitrogenadas, dimensões do diâmetro helicoidal, espaçamento e repetição. James Watson e Francis Crick tiveram acesso a essas fotografias durante um seminário apresentado por ela no final de 1951. Esse fato possibilitou a dupla Watson e Crick deduzir de maneira plausível a estrutura molecular do DNA e em 1953, publicaram um artigo apresentando um modelo para essa estrutura (OLIVEIRA; SANTOS; BELTRAMINI, 2004). Rosalind Franklin faleceu aos 37 anos em decorrência de um câncer no ovário.

**Martha Cowles Chase** (Figura 12) nasceu no ano de 1927. Ela também foi uma bióloga norte americana que dedicou-se as pesquisas no campo da genética.

Martha Chase fez parte do grupo de pesquisas do *Cold Spring Harbor Laboratory* na *University of Southern California*, em que publicou juntamente

com Alfred Hershey, o trabalho intitulado “*Independent Functions of Viral Protein and Nucleic Acid in Growth of Bacteriophage*”, no ano de 1952.

**Figura 12** – Fotografia de Martha Cowles Chase.



**Fonte:** Sítio eletrônico do Biologia Molecular.org. Disponível em: <<http://www.biomol.org/historia/identiffagos.shtml>>.

Consideramos importante dar visibilidade a Martha Chase, pois nesse trabalho citado acima, Martha Chase e Alfred Hershey realizaram a comprovação experimental de que efetivamente é a molécula de DNA, e não as proteínas, que contem as informações genéticas. Essa comprovação ocorreu por meio da realização do conhecido “experimento do liquidificador”, em que tiveram a ideia diferenciada de marcar radioativamente às moléculas de DNA com fosfato e as de proteínas com enxofre, fato que permitiu detectar o fosfato nas bactérias e concluir que o DNA havia penetrado nelas, tornando-as patogênicas (OLIVEIRA; SANTOS; BELTRAMINI, 2004).

Poucas são as informações adicionais que conseguimos encontrar em fontes seguras a respeito de Martha Chase, a maioria dos trabalhos e sítios eletrônicos confiáveis, tanto nacionais, quanto internacionais, convergem para essas informações a respeito desse trabalho experimental aqui comentado.

A norte americana **Lynn Margulis** (Figura 13) nasceu em 1938 e ingressou na universidade aos 14 anos de idade. Em sua carreira foi professora do *College of Natural Sciences* da *University of Massachusetts – Amherst* e eleita para a *National Academy of Sciences*.

**Figura 13** – Fotografia de Lynn Margulis, na cerimonia em que recebeu a medalha Nacional de Ciências nos Estados Unidos da America, em 1999.



**Fonte:** Sítio eletrônico do *El Universal – Ciencia*. Disponível em: <<http://www.eluniversal.com.mx/articulos/67403.html>>.

Lynn Margulis publicou trabalhos científicos em diversos campos da Biologia, que incluem contribuições originais à biologia celular e evolução microbiana, mas foi devido a sua teoria da simbiogênese que ela ficou popularmente conhecida.

Nessa teoria, ela desafia um princípio central do neodarwinismo e propõe que a variação hereditária, significativa na evolução, não vem principalmente de mutações aleatórias. Ela defende que tecidos, órgãos e até mesmo espécies, também evoluem por meio da íntima relação de longa duração de desconhecidos, ocorrendo em muitos casos à fusão de genomas em simbioses, seguido por seleção natural, que leva a níveis complexos de individualidade.

Ela também contribuiu com a base da “Hipótese de Gaia” de James Lovelock. Basicamente, nessa hipótese, o planeta terra é compreendido como um superorganismo, em que as interações entre os seres vivos, os sedimentos, o ar e a água, criaram um sistema de vasta auto-regulação. Juntamente com Karlene Schwartz, publicou o livro “*Five Kingdoms: An illustrated guide to the phyla of life on Earth*” em 1998, no qual propuseram uma modificação do sistema de cinco reinos de Whittaker.

Essas e outras informações a respeito de Lynn Margulis estão disponíveis do sítio eletrônico do *College of Natural Sciences* da *University of Massachusetts – Amherst* <<http://www.geo.umass.edu/>>.

A Alemã **Christiane Nüsslein-Volhard** (Figura 14) nasceu em Frankfurt no ano de 1942. Formou-se em Bioquímica na *Universität Tübingen* e especializou-se no campo da Biologia Molecular.

**Figura 14** – Fotografia de Christiane Nüsslein-Volhard.



**Fonte:** Sítio eletrônico da *Universität Duisburg-Essen*. Disponível em: <<http://www.uni-due.de/de/presse/meldung.php?id=1046>>.

Christiane Nüsslein-Volhard e Eric Wieschaus desenvolveram um projeto para estudar os estágios embrionários das moscas da fruta (gênero *Drosophila*). Nesse projeto, investigaram efeitos dos genes oriundos do citoplasma do ovócito no desenvolvimento embrionário e concluíram que esses genes tem fundamental importância para o controle do início desse desenvolvimento. Com isso, descreveram o conceito de genes homeóticos, que são aqueles que controlam o início do desenvolvimento dos animais.

A dupla Christiane Nüsslein-Volhard e Eric Wieschaus receberam no ano de 1995 o Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina, devido a esse trabalho. Os estudos de Christiane Nüsslein-Volhard contribuem para elucidar as pesquisas a respeito do “efeito materno”, devido ao seu olhar para as contribuições maternas ao desenvolvimento dos animais, como evidenciado por Evelyn Fox Keller (2006).

Essas e diversas outras informações a respeito da biografia e pesquisas de Christiane Nüsslein-Volhard, podem ser encontradas no sítio eletrônico do [Nobelpize.org](http://www.nobelprize.org), em que há uma rica autobiografia, disponível em: <[http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1995/nusslein-volhard-autobio.html#>](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1995/nusslein-volhard-autobio.html#>).

**Barbara Rosemary Grant** (Figura 15) é professora e pesquisadora do *Department of Ecology and Evolutionary Biology* da *Princeton University*. Ela, juntamente com seu marido Peter Grant, desenvolveu estudos no campo de ecologia e evolução, dedicando-se desde o ano de 1973, aos estudos com o Tentilhões do Arquipélago Galápagos.

**Figura 15** – Fotografia de Barbara Rosemary Grant e Peter Grant.



**Fonte:** Sítio eletrônico do Kyoto Prize. Disponível em: <[http://kyotoprize-us.org/news/pressrel/pressrel\\_061909\\_grant.htm](http://kyotoprize-us.org/news/pressrel/pressrel_061909_grant.htm)>.

O casal ficou conhecido por suas contribuições às pesquisas evolutivas. Em seus estudos investigam o processo evolutivo de especiação por meio da Radiação Adaptativa, que segundo eles, ocorre nos Tentilhões de Galápagos. Essas aves são conhecidas devido aos trabalhos de Charles Darwin, mas o casal as tem como objeto de estudo pelo fato dessas aves não sofrerem interferência humana e pelas condições ambientais do local, que possibilitou investigar os processos de colonização, divergência e a formação de uma barreira de reprodução entre as espécies.

Barbara Rosemary Grant e Peter Grant são membros da *Royal Society*, ele tornou-se membro no ano de 1987 e ela apenas em 2007. Fato curioso que nos mostra a dificuldade que as mulheres têm para ter seu trabalho reconhecido, pois o casal desenvolveu seus estudos em conjunto e o reconhecimento para ela tornar-se membro da *Royal Society* foi simplesmente 20 anos depois do dele.

Essas e outras informações podem ser encontradas no sítio eletrônico da *Princeton University*, disponível em <<http://www.princeton.edu/main/>>.

Por último, mas não com menor grau de importância, damos visibilidade a pesquisadora francesa **Françoise Barre-Sinoussi**.

Françoise Barre-Sinoussi (Figura 16) nasceu em 1947 no distrito 10 de Paris e formou-se em Ciências Naturais no ano de 1966. Ela ingressou como voluntária no laboratório do grupo liderado por Jean Claude Chermann no *Institut Pasteur*, em que estudavam a relação dos retrovírus e o câncer em ratos. Obteve seu título de doutora em 1974, em seu trabalho de doutoramento pesquisou o uso de uma molécula sintética que inibe a transcriptase reversa para controlar a leucemia induzida por vírus.

**Figura 16** – Fotografia de Françoise Barre-Sinoussi.



**Fonte:** Sítio eletrônico do Nobel Prize. Org. Disponível em: <[http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/2008/barre-sinoussi.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2008/barre-sinoussi.html)>.

Após retornar do seu pós doutorado nos EUA, ela foi convidada para trabalhar com Luc Montagnier em um projeto que buscava determinar se um retrovírus poderia ser responsável por uma epidemia, que naquela ocasião se alastrava principalmente em homossexuais. Nessas pesquisas, ela e Luc Montagnier, determinaram que o vírus da imunodeficiência humana (HIV) é o agente etiológico da AIDS (sigla em língua inglesa para Síndrome da Imuno Deficiência Adquirida – SIDA).

De acordo com a própria Françoise Barre-Sinoussi, em sua autobiografia disponível no sitio eletrônico do *Nobel Prize*, foi por meio de esforços coletivos dos pesquisadores do grupo de pesquisas que conseguiram coletar dados o suficiente para convencer a comunidade científica e as autoridades relevantes a respeito desse resultado de pesquisa.

A “paternidade” da descrição do vírus do HIV geralmente é dada a Robert Gallo e Luc Montagnier, mas quem efetivamente recebeu o prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina em 2008, por esse fato, foi Françoise Barre-Sinoussi, em conjunto com Luc Montagnier e Harald zur Hausen. Provavelmente ela nem sempre é lembrada por essa importante contribuição pelo simples fato de ser mulher, afinal, quem faz “descobertas são os homens da ciência”.

Essas e diversas outras informações a respeito da biografia e pesquisas de Françoise Barre-Sinoussi, podem ser encontradas no sítio eletrônico do *Nobelprize.org*, em que também há uma rica autobiografia, disponível em: <[http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/2008/barre-sinoussi.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2008/barre-sinoussi.html)>.

Após realizar as investigações a respeito: dos possíveis Saberes Docentes necessários para o trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia; dos Saberes Docentes necessários a análise de LD; de como o PNLD realiza o processo de avaliação dos LD; dos aspectos de gênero que são contemplados no Guia do PNLEM 2012 de Biologia; dos padrões masculinos nas Ciências Biológicas e das contribuições de algumas biólogas brasileiras e internacionais que se destacaram nessa área de conhecimento, foi possível selecionarmos os conteúdos relevantes para contemplar os objetivos propostos para UD e estruturamos situações de aprendizagem com base nos aspectos metodológicos já explicitados neste trabalho. Essa escolha de conteúdos e de situações de aprendizagem foi apresentada na seção seguinte deste capítulo.

### 3.5 UNIDADE DIDÁTICA CONSTRUÍDA

Para alcançar os objetivos propostos, estruturamos nossa UD considerando que essas:

[...] são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades [...] podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhes atribuir. (ZABALA, 1998, p.20).

Adotamos em nossa UD perspectivas construtivo cognitivistas de ensino e aprendizagem, como a Aprendizagem Significativa de Marco Antônio

Moreira, e a Educação Dialógica de Paulo Freire, considerando também, as ideias de situações formativas de Irinéa de L. Batista e Rosana Salvi (2006).

Construímos nossa sequência de ações pautadas nos elementos que tornam as Unidades de Ensino potencialmente significativas (MOREIRA, 2012), como apresentado na metodologia deste trabalho. Para explicitar os aspectos metodológicos da nossa UD, os destacamos por meio do estilo de fonte *itálico*.

Houve assim, a valorização das interações entre os sujeitos e destes com o objeto, por meio do *diálogo*, a preocupação com os *conhecimentos prévios* das e dos futuros licenciados, a *problematização* dos conteúdos abordados, a relação desses com o cotidiano das e dos futuros licenciados ou com o cotidiano da atividade docente, e a realização de uma avaliação processual, para que todo o processo seja avaliado, com *avaliações formativas e somativa*.

Optamos por não seguir rigorosamente algum modelo específico de sequência didática proposta por alguma pesquisadora ou pesquisador, uma vez que os diversos modelos analisados são melhor adaptáveis quando o intuito é trabalhar algum conteúdo ou tema que se articule aos conhecimentos científicos das Ciências Naturais propriamente ditos.

Acreditamos que a temática escolhida para essa UD, “Discussões de Gênero no Ensino de Biologia”, seja *potencialmente significativa*, devido a sua natureza social e cultural, uma vez que, pauta-se em questões reais do cotidiano dos sujeitos de nossa sociedade e de situações reais de ensino, o que favorece a compreensão de suas relações com situações ou fenômenos já conhecidos pelos sujeitos.

Outro aspecto diferenciado nessa UD é a seleção e organização dos conteúdos a serem trabalhados. Esses foram selecionados considerando sua potencialidade para dar subsídios à construção dos possíveis Saberes Docentes necessários a um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia, apresentados e discutidos neste trabalho. Esses conteúdos favorecem também um trabalho com resultados de pesquisas da área de Educação em Ciências, pois são frutos de pesquisas dessa área.

Organizamos didaticamente os conteúdos selecionados em Gerais e Específicos, de acordo com sua abrangência e relação com o objetivo geral da Unidade, a fim de favorecer uma *Diferenciação Progressiva*. Os Gerais são conteúdos necessários para a fundamentação e problematização da temática de

gênero na Educação Científica. E os Específicos são conteúdos que focam as discussões de gênero para a área de Ciências Biológicas e para o contexto da avaliação de Livros Didáticos, os quais potencialmente dão base para a análise dos Livros Didáticos sob o enfoque proposto.

A estruturação em conteúdos Gerais e Específicos permite organizar os conteúdos em uma sequência lógica que favorece a inter-relação dos conhecimentos acionados por esses ao longo da aplicação da UD.

No Quadro 2 apresentamos os conteúdos selecionados na sequência a serem desenvolvidos.

**Quadro 2 – Conteúdos a serem trabalhados durante essa Unidade Didática.**

<p>Conteúdos Gerais</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O conceito de gênero, alguns desdobramentos e possíveis usos.</li> <li>2. Questões de gênero na Educação Científica.</li> <li>3. Os parâmetros curriculares da Educação Básica brasileira e a temática de gênero.</li> </ol> <p>Conteúdos Específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Padrões masculinos nas Ciências Biológicas             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 O padrão masculino em conceituações da Biologia</li> <li>4.2 Onde estão as Biólogas?                 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visibilidade à contribuição científica de pesquisadoras brasileiras e internacionais</li> </ul> </li> </ol> </li> <li>5. Avaliação de Livros Didáticos             <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 O PNLEM 2012 de Biologia</li> <li>5.2 O papel da linguagem, das imagens, das analogias e metáforas nos Livros Didáticos e suas relações com questões de gênero.</li> </ol> </li> </ol>
--

**Fonte:** Produção própria do autor.

Justificaremos em seguida o que compreende cada um desses conteúdos e a pertinência de cada um destes para nossa UD, evidenciando suas relações entre si e com os Saberes Docentes.

**Conteúdos Gerais**

1. O conceito de gênero, alguns desdobramentos e possíveis usos.

Esse primeiro conteúdo refere-se ao conceito de gênero e alguns dos seus desdobramentos. Devido à polissemia do termo gênero faz-se necessário definir e conceituar academicamente seu entendimento a fim de delimitar suas variáveis e fornecer uma base teórica para as análises dos LD. A localização acadêmica da compreensão atribuída ao termo possibilita discutir alguns de seus

desdobramentos e possíveis usos, como o que são “Questões de Gênero” e seu uso como categoria de análise para as pesquisas acadêmicas.

- Saber relacionado a este conteúdo:
  - Conhecimento do conteúdo: Conceito de Gênero e seus desdobramentos.

## 2 Questões de gênero na Educação Científica.

Uma vez esclarecido e delimitado o entendimento para “Gênero” e principalmente para o que entendemos como “Questões de Gênero”, torna-se possível discutir alguns resultados de pesquisas da área de Educação em Ciências que discutem às problemáticas de gênero comumente presente nos ambientes de ensino e aprendizagem de Ciências, apresentados na fundamentação teórica deste trabalho.

Esse segundo conteúdo é relevante para as e os futuros licenciados refletirem a respeito da necessidade de estar atento a essas problemáticas de gênero nas aulas de Ciências Naturais, com o intuito de minimizar as mesmas, favorecendo potencialmente um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Ciências. Como algumas dessas problemáticas também podem se manifestar por meio dos materiais didáticos, essas discussões são de grande valia para fundamentar a análise crítica do LD.

- Saberes relacionados a este conteúdo:
  - Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: Problemáticas de gênero na Educação Científica.
  - Conhecimento Pedagógico Geral: Estratégias de ensino para a contextualização.
  - Conhecimento das características cognitivas dos alunos: Tendência de o aprendizado feminino ser por meio de um pensamento conectado, relacional, estruturado.

### 3 Os parâmetros curriculares da Educação Básica brasileira e a temática de gênero

Selecionamos os aspectos de gênero presentes nos parâmetros curriculares da Educação Básica brasileira, conforme a discussão apresentada neste trabalho, a fim de inserir esses aspectos como um dos conteúdos a serem trabalhados na UD, considerando ser importante refletir a respeito desses parâmetros, uma vez que os projetos políticos pedagógicos e os currículos das escolas da educação básica, do Estado do Paraná e dos outros Estados brasileiros, são elaborados pautando-se nas Diretrizes Curriculares e nos PCN, respectivamente.

Saber relacionado a este conteúdo:

- Conhecimento do currículo: Os documentos oficiais da educação brasileira diante de questões de gênero.

Conteúdos Específicos

### 4 Padrões masculinos nas Ciências Biológicas

Como essa UD foi desenvolvida para estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas, pautamo-nos em pesquisas que discutem alguns aspectos de gênero ou padrões masculinos presentes na Epistemologia das Ciências Biológicas, com o intuito de proporcionar uma reflexão a respeito da não neutralidade do desenvolvimento dessa área (e qualquer outra Ciência). Mais especificamente, apresentar alguns exemplos de padrão masculino em conceituações das Ciências Biológicas, o que serve de ponte para exemplificar algumas metáforas de gênero presentes na linguagem, levando em consideração a possibilidade dessas estarem presentes nos LD de Biologia. Assim como, apresentar a contribuição de pesquisadoras mulheres brasileiras e internacionais para o desenvolvimento das Ciências Biológicas, a fim de dar visibilidade feminina a essa área, uma vez que grande parte da contribuição delas chega aos LD de Biologia, entretanto, sem atribuir o feito a elas. Discussões apresentadas neste trabalho.

Acreditamos ser possível preparar algo similar para as demais Ciências Naturais, caso essa UD aqui apresentada fosse desenvolvida com alunos de Licenciatura em Física, Química, Geociências ou Matemática.

• Saber relacionado a estes conteúdos:

- Conhecimento do conteúdo: Padrões masculinos nas Ciências Biológicas (Aspectos Históricos, Filosóficos e Sociais).

## 5 Avaliação de Livros Didáticos

É relevante nessa UD discutir o contexto dos programas nacionais do LD (PNLD, PNLEM e PNLA) a fim de apresentar as e aos futuros licenciados como ocorrem as etapas desses programas (Processo de Avaliação – Escolha – Distribuição) e enfatizar a participação nessas etapas de pesquisadores da área de Educação em Ciências e de professoras e professores da Educação Básica.

Pensando no público alvo dessa UD, selecionamos o Guia do PNLEM 2012 de Biologia e analisamos os aspectos de gênero que são contemplados nos seus critérios de análise, discussão apresentada na fundamentação teórica deste trabalho. Considerando ser relevante a apresentação desses aspectos para as e os futuros licenciados, a fim de discutir a pertinência desse filtro teórico que os LD de Biologia foram submetidos.

Ponderando alguns aspectos que são importantes de serem analisados durante uma avaliação de LD, como: a linguagem, as analogias e metáforas, as imagens e a organização dos conteúdos nos livros; faz-se necessário articulá-los a temática de gênero na Educação Científica, a fim de relacionar conhecimentos anteriormente discutidos com a análise dos LD e favorecer a *Reconciliação integrativa*. Essa relação permite focar o olhar das e dos futuros licenciados a aspectos dos LD que são passíveis de exibir estereótipos de gênero ou invisibilidade da participação feminina na Ciência.

- Saberes relacionados a este conteúdo:

- Conhecimento pedagógico do conteúdo: O papel da linguagem na construção e compreensão do objeto de ensino; A função das analogias e metáforas Ensino de Biologia; O papel das imagens; Problemáticas de gênero na Educação Científica.

- Conhecimento do contexto educacional: Processo de escolha e análise do Livro Didático.

- Saber identificar questões de gênero na Educação Científica e na Biologia.

Uma vez esclarecido o que se trata cada um dos conteúdos, sua pertinência e a relação lógica da sequência, elaboramos situações de aprendizagem que acreditamos favorecer uma aprendizagem significativa, levando em consideração os objetivos dessa UD. No Quadro 3, apresentamos os passos delimitados para nossa UD.

**Quadro 3 – Passos da Unidade Didática construída.**

<b>Passos da Unidade Didática</b>	
<b>1</b>	<p><b>Questionário inicial</b> para o levantamento dos conhecimentos prévios a respeito da temática de gênero e algumas de suas articulações com as Ciências Biológicas (<i>Subsunçores</i>).</p> <p>Apresentação dos objetivos da UD</p> <p>Tempo didático estimado: Uma hora – aula.</p>
<b>2</b>	<p>Conteúdo: 1. O conceito de gênero, alguns desdobramentos e possíveis usos.</p> <p><i>Problematização</i> do uso do termo gênero: - O que designamos com o termo gênero?</p> <p><b>Apresentação expositiva dialogada</b>, com o auxílio de recurso multimídia, de uma definição acadêmica para o termo e alguns desdobramentos do seu uso. Uso de <b>imagens ou vídeos</b> que sirvam como <i>Subsunçores</i>, possibilitando relacionar o que as e os futuros licenciados já sabem (estereótipos culturais de feminino e masculino, papéis de gênero, sexo biológico e orientações sexuais) com aplicações do conceito de gênero.</p> <p>Tempo didático estimado: Uma hora – aula.</p>
<b>3</b>	<p>Conteúdo: 2. Questões de gênero na Educação Científica.</p> <p>Breve <b>contextualização</b> histórica e <b>apresentação expositiva dialogada</b> de resultados de pesquisas, com o auxílio de recurso multimídia.</p> <p><i>Problematização</i> por meio de questões norteadoras que ajudam a organizar suas relações: - Quais possíveis motivos do desinteresse feminino em seguir carreiras em Ciências Naturais e Tecnologias? - Há diferenças na organização do pensamento de meninas e meninos? - Meninos não desejam compreender o significado do que aprendem? - Como possibilitar à compreensão e a contextualização? - O que há de errado com as aulas tradicionais de Ciências? - Como possivelmente agir para uma Educação Científica considerando questões de gênero?</p> <p>Tempo didático estimado: Duas horas – aula.</p>

4	<p>Conteúdo: 3. Os parâmetros curriculares da Educação Básica brasileira e a temática de gênero</p> <p><b>Apresentação expositiva dialogada</b> de como os documentos orientam as professoras e os professores ao trabalho com a temática de gênero, com o auxílio de recurso multimídia e disponibilização de tais documentos para que as e os futuros licenciados possam ler e refletir.</p> <p>Tempo didático estimado: Uma hora – aula.</p>
5	<p><i>Situações-problema</i> para a <b>elaboração de texto</b> - Leitura e Reflexão</p>
6	<p>Conteúdo: 4. Padrões masculinos nas Ciências Biológicas</p> <p>4.1 O padrão masculino em conceituações da Biologia</p> <p><b>Apresentação expositiva dialogada</b> com recurso multimídia e auxílio de imagens para ilustrar.</p> <p><i>Problematização</i> ao longo das discussões para provocar reflexão:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Porque tantos anos para a invisibilidade da função do citoplasma do óvulo?</li> <li>- Qual dos aspectos apresentados vocês acham que a comunidade científica demorou para “aceitar”?</li> <li>- A Ciências Biológicas é “Dura ou Mole”?</li> <li>- A presença de mulheres na comunidade científica garante a elas condições equânimes?</li> </ul> <p>Tempo didático estimado: Duas horas – aula.</p>
7	<p>4.2 Onde estão as Biólogas?</p> <p><i>Problematização inicial:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Onde estão as Biólogas?</li> <li>- Por que é importante dar visibilidade à produção científica das mulheres no Ensino de Ciências e Biologia?</li> </ul> <p><b>Apresentação expositiva dialogada</b> da contribuição científica de pesquisadoras brasileiras e internacionais, com auxílio de imagens para ilustrar.</p> <p>Tempo didático estimado: Uma hora – aula.</p>

8	<p>Conteúdo: 5. Avaliação de Livros Didáticos (LD)</p> <p><b>Contextualização</b> do processo de avaliação e distribuição dos LD, por meio de <b>diálogo</b> a respeito dos programas nacionais do LD.</p> <p>5.1 O PNLEM 2012 de Biologia</p> <p><b>Apresentação expositiva e discussão</b> dos aspectos de gênero presentes no guia do PNLEM 2012 de Biologia.</p> <p>5.2 Questões de gênero veiculadas por meio da linguagem, das analogias e metáforas, das imagens e da organização dos conteúdos nos Livros Didáticos.</p> <p><b>Apresentação expositiva dialogada</b> com recurso multimídia e auxílio de imagens. <b>Exemplificar</b> questões de gênero veiculadas por meio da linguagem, das analogias e metáforas, das imagens e da organização dos conteúdos nos Livros Didáticos.</p> <p>Tempo didático estimado: Duas horas – aula.</p>
9	<p><b>Elaboração e discussão</b> de critérios para a análise de Livros Didáticos de Biologia, sob o enfoque das discussões de gênero no Ensino de Biologia, por meio da dinâmica de <i>grupos de integração horizontal-vertical (Reconciliação Integrativa e Negociação de Significados)</i>.</p> <p>Tempo didático estimado: Uma hora – aula.</p>
10	<p><b>Análise</b> de uma unidade temática de um Livro Didático de Biologia. (<i>Aplicação de conhecimentos e Negociação de Significados</i>).</p> <p><b>Discussão</b> a respeito da análise e <b>questionários posterior</b>. (Manifestação dos saberes).</p> <p>Tempo didático estimado: Três horas – aula.</p>
<p><b>Tempo didático total = 14 horas - aula</b></p>	

**Fonte:** Produção própria do autor.

Pautando-se em ideias construtivistas de avaliação, propomos que todo o processo de aplicação da UD seja avaliado, por meio de *avaliações formativas e somativa*.

Para efetivar esse perfil avaliativo, primeiramente faz-se necessário o levantamento dos conhecimentos prévios a respeito da temática de gênero e algumas de suas articulações com as Ciências Biológicas. Então, elaboramos um questionário contendo seis questões abertas (Anexo A) que possibilita identificar *subsunçores*, que potencialmente servirão como âncora para a construção de alguns dos possíveis Saberes Docentes necessários para uma prática pedagógica com a temática proposta.

Pensando na *avaliação formativa*, sugerimos que a abordagem dos conteúdos propostos nessa UD seja baseada em apresentações expositivas dialogadas, por meio de um *diálogo* norteado por questões que favoreçam a *Problematização*. Essas situações *dialógicas* tornam possível avaliar continuamente o envolvimento e a compreensão das e dos futuros licenciados a respeito do que está sendo discutido, como também identificar conceitos âncora (*subsunçores*) para subsidiar as discussões. As situações *dialógicas* favorecem também a ou o professor regente refletir durante sua ação, e quando necessário, reestruturá-la ao longo do desenvolvimento da UD.

Há também momentos em que nessas apresentações expositivas dialogadas, a aprendizagem por recepção seja favorecida. Entretanto, isso não se torna um problema devido à maturidade cognitiva do público a que essa UD se propõe. Marco A. Moreira comenta que no processo de aprendizagem significativa:

[...] a aprendizagem por recepção passará a predominar somente quando a criança tiver alcançado um nível de maturidade cognitiva tal que possa compreender conceitos e proposições apresentados, verbalmente, na ausência de experiência empírico-concreta (2009, p.11).

A fim de contribuir simultaneamente com a *avaliação formativa e somativa*, propomos que após o desenvolvimento dos conteúdos Gerais o professor regente solicite às e aos futuros licenciados a elaboração de um texto, como tarefa de casa, considerando as seguintes *Situações-problema*:

- Qual o papel das/os professoras/es diante de Questões de Gênero?

- Como as/os professoras/es de Ciências e Biologia podem minimizar as Assimetrias de Gênero em situações de ensino e de aprendizagem de Ciências e/ou Biologia?

O intuito é que as e os futuros licenciados reflitam a respeito de uma possível ação docente considerando questões de gênero na Educação Científica. Essa produção textual permite avaliar a compreensão e o aproveitamento das discussões realizadas ao longo do trabalho com os conteúdos gerais.

Após o desenvolvimento dos conteúdos Específicos os alunos devem realizar duas atividades orientadas pelo professor, uma de elaboração de critérios para a análise dos LD de Biologia sob o enfoque das discussões realizadas;

e outra de análise dos LD. Essas atividades práticas permitem avaliar a capacidade de *Aplicação de conhecimentos* possivelmente construídos ao longo das discussões realizadas durante a UD e inferir quais conhecimentos efetivamente foram acionados para tal ação prática. Mais especificamente permitem uma avaliação procedimental da elaboração dos critérios de análise e uma avaliação atitudinal da análise dos LD, o que em nenhum momento deixa de lado a avaliação conceitual.

Para a construção dos critérios a serem utilizados na análise dos LD, elaboramos uma dinâmica baseada na estratégia de “Grupos de integração horizontal-vertical”, proposta por Juan Bordenave e Adair Pereira (1991). No Quadro 4, vemos duas possibilidades de organização de temas distintos (A, B, C, D e E), uma horizontal AAA, BBB, CCC e assim por diante, e uma vertical ABCDE.

**Quadro 4** – Matriz para integração de grupos em duas etapas

A	A	A
B	B	B
C	C	C
D	D	D
E	E	E

**Fonte:** Adaptação do modelo de Juan Bordenave e Adair Pereira (1991).

Essa estratégia é organizada em duas etapas. Na primeira, realiza-se uma integração horizontal, em que as e os futuros licenciados são agrupados com o modelo AAA, BBB, CCC, em que cada grupo discute um tema distinto. Na segunda, realiza-se uma integração vertical, em que as e os futuros licenciados são agrupados com o modelo ABCDE, a fim de socializarem as discussões ocorridas em cada um dos grupos temáticos, cabendo a cada um explicar o tema e o que foi discutido pelo grupo no primeiro momento.

Para nossa UD, selecionamos os seguintes temas que julgamos serem passíveis de questões de gênero nos LD: Linguagem; Metáforas e Analogias; Imagens, Visibilidade Feminina; Abordagem pedagógica.

Assim, na primeira devem-se formar grupos de futuros licenciados para discutirem como identificar problemáticas de gênero considerando aspectos do tema proposto, a fim de criar possíveis critérios de análise. E na segunda etapa, devem-se formar grupos com representantes dos cinco grupos anteriores, para cada representante explicar os critérios que seu grupo temático criou e discutir com os outros futuros licenciados a relevância e a aplicabilidade dos critérios criados, sendo possível também a reformulação dos critérios quando necessário. Nessa segunda

etapa, é possível também que ao invés de ocorrer uma nova organização das e dos futuros licenciados em vários grupos ABCDE, cada grupo temático apresente para a turma os critérios que criaram e suas justificativas, com isso todos os outros futuros licenciados discutem e decodificam o que cada grupo for apresentando, o que favorece a *Negociação de Significados*.

No final da atividade, o produto será uma lista de critérios para a análise de LD de Biologia sob o enfoque de questões de gênero considerando cada um dos temas. Vale destacar que esses temas não são caixas isoladas, pelo contrário, se relacionam com grande facilidade, o que provavelmente resultará em alguns critérios com objetivos similares, mas que se complementam.

Com os critérios decodificados intersubjetivamente pela turma em mãos, as e os futuros docentes devem escolher um dos LD recomendados pelo PNLEM de Biologia 2012 e realizar a análise de pelo menos uma Unidade do LD, sendo também livre a escolha desta, uma vez que os critérios são gerais o suficiente para analisar qualquer conteúdo da Biologia. Essa atividade de análise do LD pode ser realizada em dupla, para que haja discussões, o que permite uma troca de significados entre as e os futuros licenciados.

Acreditamos que a UD construída tem potencialidades para ser implementada na ementa de disciplinas que se dediquem a reflexão da ação docente e suas estratégias didáticas pedagógicas, como por exemplo, a disciplina de “Instrumentação e Metodologia do Ensino de Biologia” ou a de “Metodologia e Prática de Ensino de Biologia”. Uma vez que os objetivos e conteúdos dessa UD estão articulados aos dessas disciplinas.

#### **4 NOÇÕES DAS E DOS FUTUROS LICENCIADOS E SUAS ANÁLISES DOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA**

Neste capítulo apresentamos nossas análises a respeito das noções manifestadas pelas e pelos futuros licenciados da UEL e da UEM em algumas situações avaliativas propostas na UD. Essas situações avaliativas foram: o questionário prévio; os critérios elaborados para a análise dos livros didáticos; a análise dos LD; e o questionário posterior ao desenvolvimento da UD. Destacamos que não é objetivo deste trabalho avaliar o desenvolvimento da UD e essa propriamente dita, essa avaliação possivelmente será realizada em trabalhos futuros.

Na primeira seção fazemos um breve relato de como ocorreu o desenvolvimento da UD com as turmas da UEL e da UEM com o intuito de contextualizar como se deu as situações avaliativas em que coletamos dados para a análise das noções das e dos futuros licenciados.

Na segunda seção apresentamos nossa análise dos dados coletados com o questionário prévio à realização da UD, com base na metodologia de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2004), que foi realizada com o intuito de conhecer noções que as e os futuros licenciados possuíam a respeito da temática proposta.

Na terceira seção expomos uma análise a respeito da coerência dos critérios elaborados, para a análise dos LD de Biologia, com as discussões desenvolvidas ao longo da UD e nossos referenciais teóricos.

Na quarta seção realizamos uma avaliação a respeito da coerência das análises dos LD de Biologia, realizadas pelas e pelos futuros licenciados, com os critérios elaborados.

Na quinta e última seção apresentamos nossa análise dos dados coletados com o questionário posterior ao desenvolvimento da UD, também com base na metodologia de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2004), que foi realizada com o intuito de identificar noções das e os futuros licenciados que se relacionam com os saberes docentes necessários para um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia.

#### 4.1 APLICAÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA CONSTRUÍDA

A Unidade Didática (UD) investigada neste trabalho foi aplicada pelo próprio pesquisador no mês de Maio de 2012, nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e da Universidade Estadual de Maringá (UEM), ambos da modalidade presencial.

Optamos desenvolver nossa UD nesses dois cursos por três razões, já expostas na metodologia deste trabalho: ambos não contemplam explicitamente em sua grade curricular a temática de gênero até o momento de realização dessa pesquisa; há a facilidade de acesso às duas universidades que são localizadas em cidades próximas; e houve a possibilidade de intervenção do pesquisador nessas turmas.

Especificamente, o público alvo foi as e os futuros licenciados da 4ª série desses cursos (última série de ambos), pois nessa série já haviam tido disciplinas pedagógicas, como consta em suas grades curriculares, o que provavelmente facilita a compreensão e o envolvimento nas discussões propostas. A UD construída, melhor se enquadra no contexto das disciplinas que se dedicam a reflexão da ação docente e suas estratégias didáticas pedagógicas voltadas ao Ensino de Biologia, no caso das instituições citadas acima essas disciplinas são ofertadas na última série do curso.

Com isso, as intervenções foram realizadas no curso da UEL ao longo da disciplina de “Metodologia e Prática de Ensino de Biologia”, por meio de três encontros de 04 horas-aula cada, no período da manhã as quintas-feiras, ocorrendo um intervalo de 20 minutos após as duas primeiras horas-aula. No curso da UEM, foram realizadas ao longo da disciplina de “Instrumentação e Metodologia do Ensino de Biologia”, por meio de quatro encontros de 03 horas-aula cada, no período da manhã as terças-feiras, sem intervalos por opção da própria turma.

Pelo fato dos encontros serem em dias distintos da semana e as cidades de Londrina e Maringá se localizarem no norte do Estado do Paraná, com uma distância aproximada de 100 km, foi possível aplicar a UD simultaneamente. A carga horária semanal e os dias da semana em que os encontros ocorreram se deram devido à própria carga horária e dia da semana em que as disciplinas se organizam na grade dos cursos. O planejamento dos dias que seriam utilizados para a realização dos encontros foi realizado previamente com as professoras de cada

uma das turmas, havendo um acordo de datas, para adaptar o cronograma da disciplina as necessidades da UD.

No **Quadro 05** organizamos os passos da nossa UD e as horas aulas utilizadas para seu desenvolvimento em cada um dos cursos.

**Quadro 05** – Síntese dos passos da Unidade Didática, com respectivas horas aula utilizadas nas aplicações na UEL e na UEM.

<b>Passos da Unidade Didática</b>		<b>UEL</b>	<b>UEM</b>
<b>1</b>	Apresentação das atividades e questionário inicial.	01 h/a	01 h/a
<b>2</b>	O conceito de gênero, alguns desdobramentos e possíveis usos.	04 h/a	03 h/a
<b>3</b>	Questões de gênero na Educação Científica.		
<b>4</b>	Os parâmetros curriculares da Educação Básica brasileira e a temática de gênero.		
<b>5</b>	<i>Situações-problema</i> para a <b>elaboração de texto</b> - Leitura e Reflexão		
<b>6</b>	Padrões masculinos nas Ciências Biológicas.	04 h/a	03 h/a
<b>7</b>	Onde estão as Biólogas?		
<b>8</b>	Avaliação de Livros Didáticos. O PNLEM 2012 de Biologia. Questões de gênero veiculadas por meio da linguagem, das analogias e metáforas, das imagens e da organização dos conteúdos nos Livros Didáticos.		
<b>9</b>	Elaboração e discussão de critérios para a análise de Livros Didáticos de Biologia, sob o enfoque da temática proposta.	04 h/a	03 h/a
<b>10</b>	Análise de uma unidade temática de um Livro Didático de Biologia. Discussão a respeito da análise.		
<b>Total de horas aulas utilizadas</b>		<b>13 h/a</b>	

**Fonte:** Produção própria do autor.

A 4ª série do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UEL, conta com 47 futuros licenciados, com faixa etária variando entre 19 e 26 anos, tendo a maioria 20, 21 e 22 anos de idade. Desses, 21 são do sexo feminino e 26 do masculino.

Já a 4ª série do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UEM, turno integral<sup>3</sup>, conta com 14 futuros docentes, com faixa etária variando entre 20 e 23 anos, sendo 10 do sexo feminino e 04 do masculino.

Vale comentar que para as disciplinas de Metodologia e Prática de Ensino do curso da UEL as e os futuros licenciados são organizados em três turmas, tendo cada uma delas uma professora, que acompanha sua turma, lecionando a disciplina, durante a 3ª e a 4ª série do curso. Com isso, para a realização da nossa UD com as e os futuros licenciados da UEL, foi necessário juntar essas três turmas, isso justifica o maior número de estudantes na turma da UEL. Já para a turma da UEM isso não ocorre, elas e eles constituem naturalmente uma única turma.

Em ambos os cursos, houve um encontro prévio ao desenvolvimento da UD com as e os futuros licenciados, para a apresentação de seus objetivos, cronograma e atividades que seriam realizadas, assim como para a aplicação do questionário inicial (ANEXO A), que possibilitou conhecer as noções prévias desse público a respeito da temática proposta.

Ao longo dos três encontros realizados na UEL, tivemos uma grande variação de futuros licenciados presente, estando 36 no primeiro, 20 no segundo e 29 no terceiro. Provavelmente, no segundo encontro, tivemos um menor número de futuros licenciados, pois no dia anterior a mãe de um deles faleceu. Com isso, foi possível efetivamente considerar para a análise dos resultados um total de 28 futuros licenciados.

Durante os quatro encontros realizados na UEM, estiveram presentes 12 futuros licenciados no primeiro encontro, 08 no segundo, 09 no terceiro e 08 no quarto. Com essa turma, as ausências foram justificadas devido às atividades de estágio supervisionado obrigatório realizado nas escolas que coincidiram com alguns dos encontros. Com isso, foi possível efetivamente considerar para a análise dos resultados um total de 10 futuros licenciados.

No primeiro encontro realizado na UEL e na UEM foi possível desenvolver os conteúdos gerais dentro do tempo previsto e propor a atividade de reflexão planejada, que consistiu na elaboração de um texto com base em uma situação problema, para que as e os futuros licenciados realizassem em casa,

---

<sup>3</sup> Na UEM, até o momento de desenvolvimento deste trabalho, o curso de Ciências Biológicas, modalidade presencial, é ofertado em dois turnos, no integral, em que as e os estudantes optam pela habilitação de Bacharel ou Licenciatura Plena, e no noturno, em que é ofertada apenas a habilitação em Licenciatura Plena.

podendo assim, refletir um pouco mais a respeito das discussões desenvolvidas no primeiro encontro e realizar leituras adicionais por meio de bibliografia sugerida.

Com isso, no primeiro encontro realizamos a UD até o passo número cinco, mas devido à carga horária planejada para o desenvolvimento da UD e a real carga horária disponível para sua realização, com as e os futuros licenciados da UEL foi necessário avançar até o passo de número seis, por meio da apresentação expositiva dialogada a respeito dos padrões masculinos nas Ciências Biológicas.

Notamos que a experiência obtida com as e os futuros licenciados da UEM nesse primeiro encontro foi adequada com relação à quantidade de assuntos e diversidade das discussões realizadas, pois o encontro finalizou apenas com os conteúdos gerais e não teve uma carga horária longa. Pudemos observar com a experiência na UEL, que avançar para os conteúdos específicos antes das e dos estudantes terem um tempo para refletir a respeito dos assuntos novos que entraram em contato não foi apropriado, pois houve muitas discussões para um único dia, ocorrendo à manifestação de cansaço durante a última hora aula. Entretanto, isso não chegou a ser um problema, visto que manifestavam expressões de que estavam compreendendo e participavam com algumas opiniões.

O segundo encontro, em ambos os cursos, ocorreu duas semanas após o primeiro, devido à necessidade das professoras de cada uma das turmas desenvolverem suas atividades já programadas. Esse encontro e os demais foram iniciados com um momento de revisão das discussões ocorridas no encontro anterior, em que as e os futuros licenciados tinham especificamente a oportunidade de esclarecer possíveis dúvidas, expor reflexões realizadas ao longo da semana em casa e até mesmo relembrar com detalhes cada um dos tópicos discutidos anteriormente. Nesse momento de revisão, com a turma da UEL, foi dado um destaque as discussões a respeito dos padrões masculinos nas Ciências Biológicas, já para a turma da UEM esse assunto estava sendo discutido pela primeira vez.

Esse segundo encontro foi bem diferente com a turma da UEL e da UEM, pois com a turma da UEL trabalhamos todos os outros conteúdos específicos e realizamos a dinâmica de elaboração dos critérios para a análise dos livros didáticos de Biologia sob o enfoque da temática proposta, desenvolvendo assim até o passo didático número nove. Vale relatar que as e os futuros licenciados da UEL foram muito participativos e engajados com a atividade de elaboração dos critérios, pois além das discussões realizadas, o horário final da aula foi extrapolado e um

pouco mais de meia hora por livre espontânea vontade delas e deles. Já o segundo dia da UEM, trabalhamos além do conteúdo de padrões masculinos nas Ciências Biológicas, o conteúdo a respeito das biografias e contribuições de mulheres pesquisadoras da área de Ciências Biológicas, desenvolvendo assim até o passo didático número sete.

No terceiro e último encontro realizado com a turma da UEL, comentamos os principais tópicos trabalhados até aquele momento, realizando uma revisão a respeito dos critérios elaborados pela turma no encontro anterior, com o intuito de todos os presentes naquele dia compreendessem cada um dos critérios propostos, uma vez que no segundo encontro houve um menor número de presentes. Posteriormente ocorreu a atividade de análise dos LD de Biologia com base nos critérios elaborados e decodificados intersubjetivamente pela turma.

Já o terceiro encontro realizado com a turma da UEM, além da revisão a respeito dos assuntos discutidos nos encontros anteriores, trabalhamos os temas referentes a análise de livros didáticos e realizamos a dinâmica de construção dos critérios para a análise dos livros didáticos de Biologia sob o enfoque proposto, desenvolvendo assim até o passo didático número nove.

O quarto encontro e último encontro realizado com a turma da UEM, ocorreu logo no dia seguinte do terceiro encontro, em horário alternativo ao da disciplina, que fora combinado com a turma desde o primeiro encontro. Nesse dia realizamos a atividade de análise dos LD de Biologia com base nos critérios elaborados e decodificados intersubjetivamente pela turma.

Para auxiliar na identificação das noções manifestadas a respeito da temática proposta após o desenvolvimento da UD, elaboramos o questionário posterior (ANEXO D) com duas perguntas reflexivas para as e os docentes responderem posteriormente a conclusão da análise do LD:

- O que ou quais aspectos foram necessários saber para realizar a análise dos Livros Didáticos de Biologia sob o enfoque das discussões de gênero problematizadas ao longo do curso?

- Em sua opinião, as discussões proporcionadas por esse curso possivelmente irão influenciar a sua futura prática profissional como professor de Ciências e Biologia? De que maneira?

A primeira permitiu avaliar as noções a respeito dos conhecimentos que as e os futuros licenciados consideraram mais significativos para efetivar a

análise do LD. A segunda possibilitou inferir, pela análise, que conhecimentos as e os futuros licenciados possivelmente irão acionar em sua ação docente ponderando a perspectiva de um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia.

Evidenciamos que a UD didática construída e aplicada foi o fio condutor desta pesquisa, pois exigiu, por meio de seu planejamento e sua construção, analisar aportes teóricos de diversos campos de pesquisa, constituindo nosso referencial teórico, realizar investigações teóricas para sustentar sua complexidade, e sua aplicação possibilitou a coleta de dados empíricos deste trabalho, que foram apresentados e analisados nas seções seguintes.

#### 4.2 NOÇÕES PRÉVIAS A REALIZAÇÃO DA UD

O intuito de aplicar o questionário prévio (ANEXO A) à realização da UD foi conhecer as noções dos participantes com relação à temática de gênero e algumas de suas articulações com as Ciências Biológicas, o que permitiu identificar *subsunçores* que foram utilizados como âncora para o desenvolvimento de algumas das discussões ocorridas durante o desenvolvimento da UD.

Com base na metodologia de Análise de Conteúdo Temático Categorical proposta por Laurence Bardin (2004), apresentamos a seguir a descrição dos resultados obtidos com os questionários prévios respondidos por 27 futuras e futuros licenciados da UEL e dez da UEM, e posteriormente sua análise.

Na Unidade Temática de Contexto 01 (UC1) **Presença de orientações/informações na formação inicial acerca das problemáticas de gênero**, agrupamos os fragmentos textuais, obtidos com a **Questão 01**, que identificam a presença de orientações/informações recebidas durante a formação inicial e contribuem para um trabalho com as problemáticas de gênero no ambiente escolar.

Com relação à UR 1.1 **Orientações/informações em disciplinas**, encontramos 11 registros (37,9%)<sup>4</sup> nos questionários da UEL e quatro registros (40,0%) nos questionários da UEM que identificam a presença de

---

<sup>4</sup> As porcentagens apresentadas entre parênteses tratam-se de frequência relativa ao número total de registros que contemplam a Unidade de Contexto correspondente, sendo essa calculada separadamente para o universo de dados das e dos futuros docentes da UEL e da UEM.

orientações/informações recebidas durante disciplinas específicas do curso de graduação, como por exemplo:

L8: “Sim, [...] nas aulas de metodologia, mas não de forma tão específica em relação a essa temática”;

L11: “Sim, durante as aulas de metodologia foi apresentado um seminário que discutia vários aspectos relacionados a gênero no ambiente escolar”;

L13: “Estou recebendo durante as aulas de Metodologia e práticas de Ensino, ministradas no terceiro e quarto ano, algumas vezes esse assunto foi tratado e até mesmo alguns trabalhos foram realizados em colégios visando discutir essas problemáticas de gênero”;

M5: “Como experiência própria o único momento em que tive contato com esta problemática foi na disciplina de Estágio I em que ministrei aulas sobre “sexualidade” e no próprio livro utilizado pelo colégio havia uma discussão quanto aos gêneros. Entretanto, fui orientada pela professora a não aprofundar o assunto para não gerar maiores discussões acerca da homossexualidade”.

M9: “Sim. No momento do estudo de instrumentação e estágio de ciências, em que fomos inseridos na sala de aula e com a avaliação da professora, tivemos erros e acertos e este foi o reconhecimento que tive”. (grifos nosso).

Para a UR 1.2 **Orientações/informações em atividades eventuais**, agrupamos cinco registros (17,3%), apenas nos questionários da UEL, que identificam a presença de orientações/informações recebidas durante palestras ou outras em atividades eventuais, como por exemplo:

L7: “No PIBID, discutimos sexualidade com alunos do Ensino Fundamental e trabalhamos a questão de gênero tanto entre os estagiários quanto em sala de aula”;

L10: “Sim, durante as aulas e palestras”.

Já com relação à UR 1.3 **Ausência de orientações/informações**, identificamos 13 registros (44,8%) nos questionários da UEL e seis registros (60,0%) nos questionários da UEM que demonstram a ausência de orientações/informações durante a formação inicial, como por exemplo:

L4: “Não, em nenhum momento”;

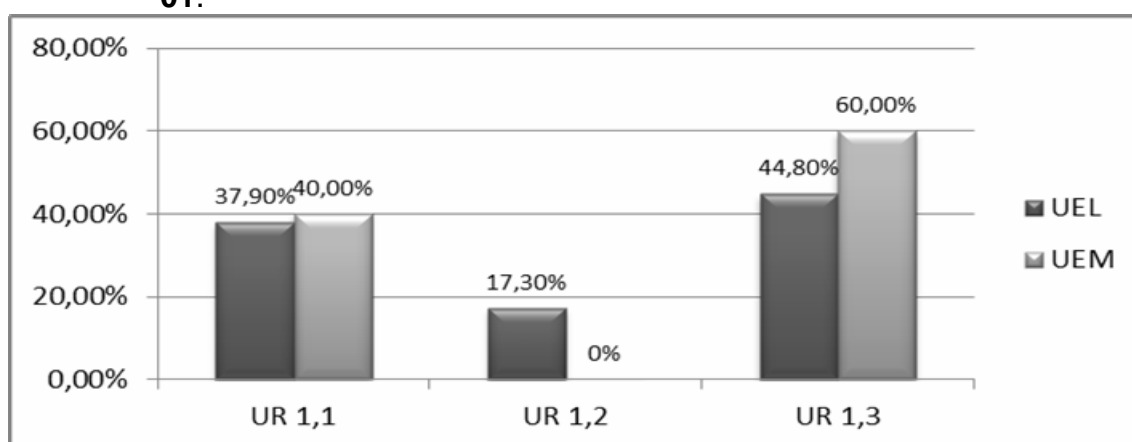
L24: “Não. Durante toda minha formação não recebi informação sobre o assunto, toda carga de informação que tenho vem de fora da academia”;

M3: “Estou vendo essa abordagem somente agora”;

M1: “Não. Em nenhum momento recebi orientação neste âmbito. Os professores sempre enfatizaram muito a importância de contextualização de conteúdos, porém não me recordo em nenhum momento em que nos chamaram a atenção para estas problemáticas”.

No **Gráfico 01** podemos observar as frequências relativas registradas para cada uma das UR da UC1, tanto pelos dados obtidos com as respostas das e dos futuros licenciados da UEL, quanto da UEM. Isso permite evidenciar que uma quantidade expressiva das e dos futuros licenciados da UEL (44,8%) e da UEM (60,0%) afirmaram não ter recebido algum tipo de formação para o trabalho com a temática proposta.

**Gráfico 01** - Frequências relativas das UR da UC1 referente aos dados da **Questão 01**.



Fonte: Produção própria do autor.

Na UC2 **Tratamento diferenciado às mulheres e aos homens na formação inicial**, agrupamos os fragmentos textuais, obtidos com a **Questão 02**, que possibilitam inferir, pela análise, se as e os futuros licenciados apresentam noções para identificar problemáticas de gênero em possíveis relações entre professor e estudante, e/ou entre os estudantes.

Com relação a problemáticas de gênero presentes nas relações entre professor e estudantes, agrupamos na UR 2.1 **Entre professor e estudante** 19 registros (61,3%) referentes aos questionários da UEL e quatro registros (36,4%) referentes aos questionários da UEM que identificam esse tipo de problemática, como por exemplo:

L1: “Alguns professores dão tratamento diferenciado. Já vi professoras brigarem muito com alunas e não pegarem tanto no pé dos alunos. Já até perguntei uma vez a uma professora que tinha esse comportamento e ela me disse que fazia isso porque as meninas eram muito moles e não iriam ter moleza por serem mulheres.”;

L13: “Sim, algumas professoras davam preferencia a alunos do gênero masculino, tratando de forma diferenciada, principalmente no momento de responder dúvidas.”;

L15: “Sim, em momentos de tirar dúvida alguns professores davam mais atenção para as meninas. E em aulas práticas de campo, os professores davam mais ‘credito’ aos meninos.”;

L21: “Já presenciei professores do sexo masculino que dão maiores oportunidade ou mais atenção para indivíduos do sexo feminino. Como exemplo, notas em provas muitas vezes apenas pelo simples fato de ser mulher.”;

M9: “Sim. Acredito que assim como há discriminação das pessoas quanto ao salário, professores, geralmente do sexo masculino não aceitam estagiárias. Para isso, muitos acabam dificultando a entrada de mulheres em projetos. Em um curso como o de biologia, isso acaba sendo uma forma de selecionar.”;

M10: “Na minha sala nunca houve problemas deste tipo, mas sei de uma professora da biologia (que não me deu aula) que cobra mais das meninas mais “arrumadinhas”, como se estas não fossem mais inteligentes o suficiente para a elaboração de trabalhos.”. (grifos nosso).

Não houve registros que identificaram problemáticas de gênero nas relações entre os estudantes do curso e entre os professores, tanto nos questionários da UEL, quanto nos da UEM. Não havendo frequência relativa para a UR 2.2 **Entre estudantes** e UR 2.3 **Entre professores**.

Já com relação à UR 2.4 **Ausência de problemáticas de gênero**, agrupamos dez registros (32,2%) referentes aos questionários da UEL e sete registros (63,6%) referentes aos questionários da UEM que demonstram que as e os futuros licenciados não presenciaram problemáticas de gênero, como por exemplo:

L12: “Não, nunca presenciei nenhuma situação envolvendo esse contexto e, considero que tratamento dispensado aos alunos por parte dos professores é o mesmo independente do gênero.”;

L18: “Não. Todos os professores tratam os alunos com igualdade.”  
Q2, L17.

L20: “[...] Nunca presenciei alguma situação problemática em relação ao gênero.”;

M3: “Não me recorro de nenhuma situação em que houve diferença de tratamento.”;

M5: “Nunca presenciei nenhuma situação parecida. Às vezes notamos algumas brincadeiras vindas de alguns professores, principalmente em relação as meninas, mas acredito que sejam por outros motivos e não por discriminação de gênero.”. (grifos nosso).

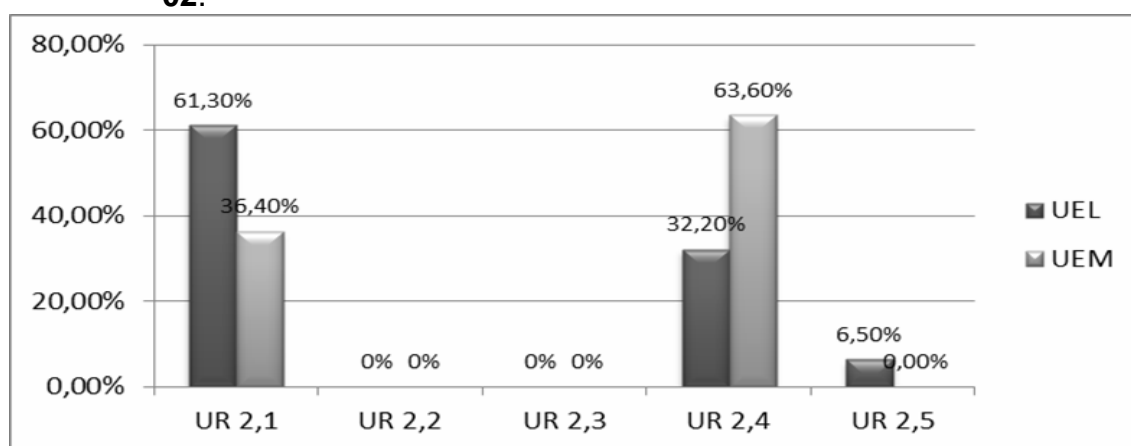
Houve ainda apenas dois registros (6,5%) nos questionários da UEL que foram agrupados na UR 2.5 **Ausência de reconhecimento de problemáticas de gênero**, pois afirmam não reconhecer problemáticas de gênero:

L2: “Predominantemente não. Não consigo observar casos de tratamento diferenciado entre homens e mulheres [...]”;

L22: “Nunca percebi”.

No **Gráfico 02** podemos observar as frequências relativas registradas para cada uma das UR da UC2, tanto pelos dados obtidos com as respostas das e dos futuros licenciados da UEL, quanto da UEM. Isso permite evidenciar maior frequência relativa de registros que identificam problemáticas de gênero nos dados referente aos questionários da UEL e maior frequência relativa de registros que não identificam problemáticas de gênero nos dados referente aos questionários da UEM.

**Gráfico 02** - Frequências relativas das UR da UC2 referente aos dados da **Questão 02**.



Fonte: Produção própria do autor.

Na UC3 **Predominância ou perfil de algum gênero**, agrupamos os fragmentos textuais, obtidos com a **Questão 03**, que identificam um perfil feminino ou masculino às Ciências Biológicas e sua dinâmica de produção científica.

Com relação ao reconhecimento de um perfil feminino, agrupamos na UR 3.1 **Perfil feminino** seis registros (16,2%) referentes aos questionários da UEL e quatro registros (28,6%) referentes aos questionários da UEM que identificam predominância ou um perfil feminino, como por exemplo:

L1: “[...] e na produção do conhecimento vejo em sua maioria mulheres trabalhando. Talvez por serem muito dedicadas [...]”;

L24: “Há uma pequena predominância do gênero feminino, mas há certas áreas da biologia, como a educação, que o gênero feminino é predominante.”;

M2: “Sim. A dinâmica de produção do conhecimento na área educacional, eu acredito que tenha um perfil feminino [...]. Porque quando se fala em educação um preconceito acontece com a figura da mulher, ela é vista como sujeito possuidor de maior jeito para ensinar.”;

M9: “Sim. Na área de biológicas tem a predominância do gênero feminino. Pela riqueza de detalhes e esquemas, desenhos, despertam muito mais o interesse feminino.”;

M10: “Há predominância do sexo feminino. Quanto ao perfil desta área de conhecimento, creio que é mais feminino devido à maior sensibilidade necessária nesta área.” (grifos nosso).

Com relação ao reconhecimento de um perfil masculino, agrupamos na UR 3.2 **Perfil masculino** cinco registros (13,5%) referentes aos questionários da UEL e quatro registros (28,6%) referentes aos questionários da UEM que identificam predominância ou um perfil feminino, como por exemplo:

L2: “Há a predominância de mulheres na Biologia, o perfil de produção é misto na UEL, mas pouco mais masculino na comunidade científica do Brasil.”;

L8: “[...] predominam homens dando aulas e chefiando departamentos. Acho que as mulheres tem mais dificuldade de se estabelecer em cargos importante, talvez sejam menos respeitadas para achar emprego.”;

L26: “Vejo uma segregação na área, em que mulheres são professoras de ensino médio, fundamental e os homens predominam na área de pesquisa. Acredito que a profissão de professora já é devido a mulheres historicamente pelo “cuidado do ensinar” (materno) e, a pesquisa se enquadra no perfil masculino, por exemplo, não sabemos de nenhuma mulher que viajou o mundo, como Darwin. Provavelmente por que elas tinham que cuidar da casa e dos filhos.”;

M3: “[...] ainda vejo a produção de conhecimento com um perfil masculino, pois os grandes nomes da ciência geralmente são de homens.”;

M5: “Mesmo com a predominância de mulheres nos cursos de ciências biológicas, atualmente, notamos que a maior visibilidade é para o gênero

masculino, provavelmente devido a nossa cultura, que ainda forma uma sociedade machista.". (grifos nosso).

Houve 11 registros (29,7%) nos questionários da UEL e três registros (21,4%) nos questionários da UEM que consideram não haver predominância ou um determinado perfil de gênero na área, agrupamos esses registros na UR 3.3 **Ausência de um determinado perfil de gênero**, como por exemplo:

L12: "Acredito que atualmente não há distinção de gêneros na área. Está amplamente difundido tanto para gênero feminino quanto masculino.";

L16: "Não. Não há um perfil determinado nesta área, pois se encontra os dois gêneros sem privilégio nenhum dos dois.";

L19: "Eu acredito que não. A produção do conhecimento é mais voltada pela vontade da pessoa, é ao meu modo de ver não há predominância de gênero em algumas áreas de Ciências Biológicas.";

L21: "Não. Pelo que se observa não há predominância de um perfil nesta área. Na minha opinião, essa área tem tanto perfil masculino quanto o feminino. Por exemplo, em aulas de campo onde devemos entrar na mata para coletar dados ou amostras onde o trabalho é mais braçal, o perfil é masculino, porém, em aulas de laboratório onde se deve ser delicada com os materiais e vidrarias o perfil é feminino.";

M4: "Acredito que no cenário atual da área não há mais muita diferenciação. O que posso observar é que entre os pesquisadores mais velhos, na área de ecologia são na maioria homens, e na área de ensino, mulheres. Mas já é possível observar a mudança desse quadro nas novas gerações de pesquisadores [...]";

M6: "[...] a dinâmica de produção de conhecimento não distingue em gênero.". (grifos nosso).

Não houve a ocorrência de registros que contemplassem a UR 3.4 **Ausência de reconhecimento de um perfil de gênero**, que foi criada com o intuito de agrupar registros que permitem inferir, pela análise, que as e os futuros licenciados não reconhecem um perfil de gênero.

Ao organizarmos nas UR prévias os dados obtidos com as respostas dos questionários houve a necessidade de criar uma UR emergente: a URE 3.5 **Perfil do curso de graduação** para agrupar 16 registros (43,2%) referentes aos questionários da UEL e quatro registros (28,6%) referentes aos questionários da UEM que identificam predominância ou um determinado perfil de gênero ao curso de graduação e não à área de Ciências Biológicas, como por exemplo:

L7: “Não acho que há predominância, acredito ser bem misto o curso.”;

L8: “Há predominância de mulheres cursando a faculdade [...]”;

L14 “Na minha opinião, na área de Ciências Biológicas, havia predominância de mulheres. Porém, quando entrei na faculdade me deparei com uma turma onde 50% eram mulheres e 50% homens. No entanto, a maioria dos professores eram homens na faculdade, mas no colégio eram mulheres. Acho que talvez a explicação seja que ainda há um preconceito com o fato de homens darem aula em escolas, ou até mesmo destes fazerem biologia, mas isso vem mudando.”;

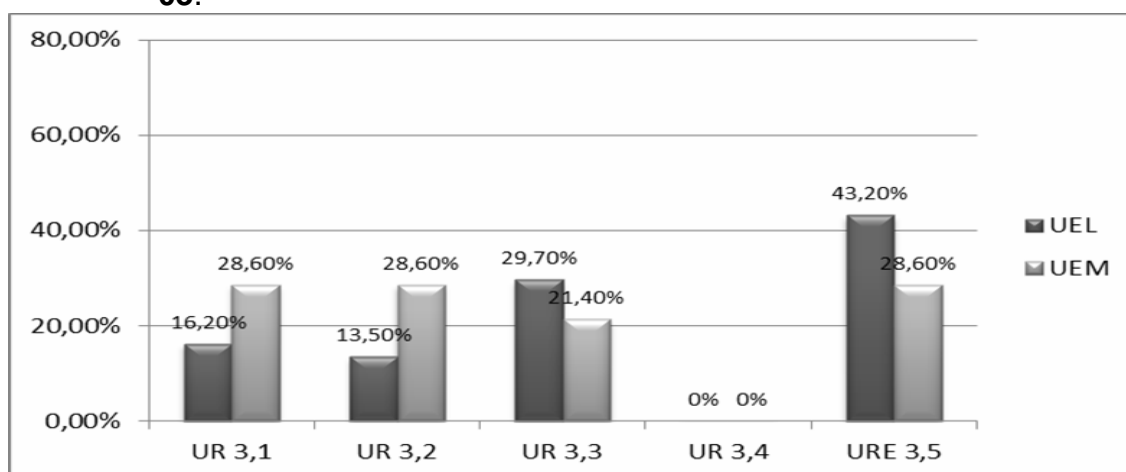
L23: “Parece ter levemente mais mulheres. Não sei muito bem dizer o porquê, talvez o curso atraia mais pessoas sensíveis, preocupadas com outros organismos e nessa cultura as mulheres são condicionadas a ter esse tipo de perfil, o mais sensível.”;

M3: “Há uma predominância nas aulas de graduação, de mulheres [...]”;

M7: “Com certeza há predominância feminina no curso [...]”. (grifos nosso).

No **Gráfico 03** podemos observar as frequências relativas registradas para cada uma das UR da UC3, tanto pelos dados obtidos com as respostas das e dos futuros licenciados da UEL, quanto da UEM. Isso permite evidenciar que as frequências relativas referentes ao perfil feminino ou masculino são praticamente iguais, tanto nos questionários da UEL, quanto nos questionários da UEM, havendo uma maior frequência de registros nos questionários da UEL que indicam não haver predominância ou um perfil de gênero. Podemos notar também que uma parcela significativa respondeu a **Questão 03** se referindo ao curso de graduação, sendo variadas as opiniões com relação a predominância ou um perfil.

**Gráfico 03** - Frequências relativas das UR da UC3 referente aos dados da **Questão 03**.



Fonte: Produção própria do autor.

Na UC4 **Mulheres de destaque em pesquisas científicas**, agrupamos os fragmentos textuais, obtidos com a **Questão 04**, que fornecessem informações a respeito de mulheres que se destacaram em pesquisas científicas na área de Ciências Biológicas.

Agrupamos 11 registros (44,0%) referentes aos questionários da UEL e quatro registros (40,0%) referentes aos questionários da UEM na UR 4.1 **Identificam pesquisadoras e sabe algo a respeito delas**, pois esses identificam alguma pesquisadora e apresenta informações válidas a respeito de suas contribuições científicas, como por exemplo:

L13: “Janyra Oliveira, pioneira na entomologia forense no Brasil. Ana Odee, presidente dos herbários do Brasil. Lyn Margulis, teoria da endossimbiose.”;

L3: “Posso citar os nomes internacionais de Lyn Margulis, Rosalind Franklin, Katherine Esau. Atuam respectivamente na proposição dos 5 reinos, na descoberta da estrutura molecular do ADN e em pesquisa na área da botânica. No Brasil, Margarida Aires, organizadora de um livro de fisiologia muito grande que vejo na biblioteca, deste modo, acredito que seja reconhecida. Não me lembro de outros nomes no cenário nacional.”;

L15: “Não me lembro do nome completo de alguma mulher internacional, mas sei das pesquisas de fisiologia humana – Silverthorn.e um exemplo nacional temos Sonia Lopes como educadora e zoóloga.”;

M5: “No momento me lembro de apenas da Margulis relacionada a teoria da endossimbiose e a Marie Curie à descoberta da radioatividade, que apesar de estar mais relacionada a área de física,

teve grande influencia também sobre as ciências biológicas. Entretanto, confesso que não sei mais nada a respeito das duas.”;

M7: “Marie Curie, sei que foi de fundamental importância na área da radiologia, que desenvolveu pesquisas a este respeito e uma das principais estudiosas mulher do mundo científico.”. (grifos nosso).

Houve também três registros (12,0%) nos questionários da UEL e dois registros (20,0%) nos questionários da UEM que foram agrupados na UR 4.2 **Identificam pesquisadoras, mas não apresentam algo a respeito delas**, por identificar alguma pesquisadora, mas não apresentar informações válidas a respeito de suas contribuições científicas, como por exemplo:

L8: “Célia Guadalupe (Biologia Celular), Anita Marzocco (Bioquímica), Glória e Guerreiro (Morfologia Vegetal), Marie Curie (Química), Silverthorn (Fisiologia). Não sei muito sobre elas, na verdade nem sabia que algumas eram mulheres.”;

L11: “Mayana Zatz, Aita Marzzoro, Silverthorn, Glória, Célia Guadalupe.”;

M3: “Mayana Zatz e Margulis.”.

Assim, somando os registros das UR 4.1 e 4.2, temos 13 registros (56,0%) nos questionários da UEL e seis registros (60,0%) nos questionários da UEM que identificam alguma pesquisadora.

Encontramos oito registros (32,0%) nos questionários da UEL e quatro registros (40,0%) nos questionários da UEM que não identificam alguma pesquisadora, sendo agrupados na UR 4.3 **Ausência de identificação**, como por exemplo:

L9: “Sei que existem muitas, mas não me recordo prontamente de seus nomes.”;

L17: “Não conheço exemplos de pesquisadores masculinos ou femininos na área de biologia atualmente. No entanto no passado a prioridade era dada aos homens.”;

L18: “Não recordo de nenhuma mulher, só me vem a mente nomes de pesquisadores homens que são mais reconhecidos através das bibliografias que já utilizei.”;

M4: “[...] não sou ligado a nomes e tenho problemas para guardá-los, mas realmente há uma predominância masculina entre os grandes nomes da ciência. acredito que isso vai mudar.”;

M9: “Reconheço que há muitas mulheres que contribuíram e ainda contribuem muito na área de biológicas, mas, não lembro delas.”. (grifos nosso).

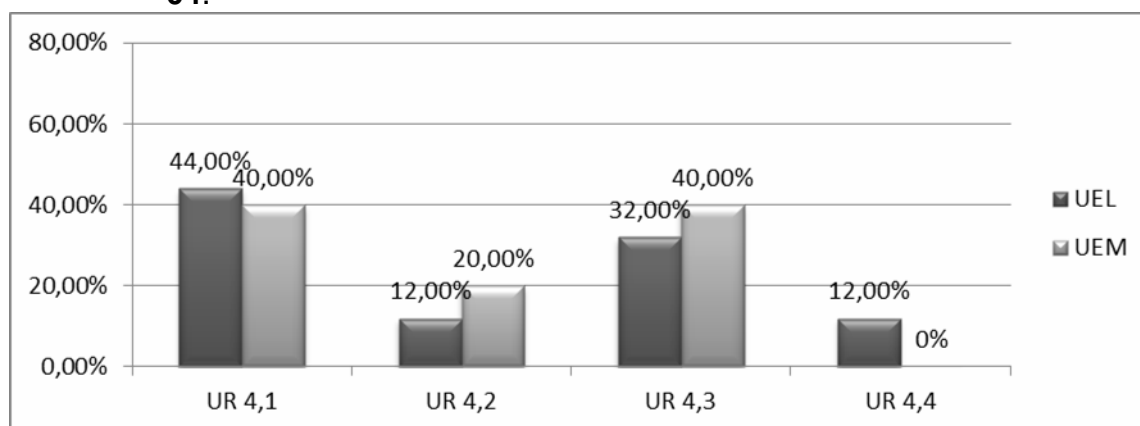
Houve três registros (12,0%) nos questionários da UEL que foram agrupados na UR 4.5 **Desconhecimento**, pois possibilitam dizer que as ou os futuros licenciados explicitamente desconhece pesquisadoras e suas contribuições, como por exemplo:

L7: “Não conheço exemplo de mulher ou mesmo de homens, já que na biologia em geral não há essa ‘discriminação’ tão evidente.”;

L27: “Não sei.”.

No **Gráfico 04** podemos observar as frequências relativas registradas para cada uma das UR da UC4, tanto pelos dados obtidos com as respostas das e dos futuros licenciados da UEL, quanto da UEM. Isso permite evidenciar, considerando as UR 4.1 e 4.2, que um pouco mais da metade das e dos futuros licenciados, tanto da UEL, quanto da UEM, identificam alguma mulher pesquisadora da área de Ciências Biológicas.

**Gráfico 04** - Frequências relativas das UR da UC4 referente aos dados da **Questão 04**.



Fonte: Produção própria do autor.

Na UC5 **Analogias, ou metáforas, masculinas ou machistas nos conceitos ou conteúdos**, agrupamos os fragmentos textuais, obtidos com a **Questão 05**, que identificam analogias ou metáforas de gênero atreladas a alguma conceituação ou conteúdo das Ciências Biológicas.

Com relação à UR 5.1 **Reconhece alguma analogia ou metáfora e as descreve**, agrupamos seis registros (22,2%) referentes aos questionários da UEL e um registro (10,0%) referente aos questionários da UEM que além de citar alguma analogia ou metáfora de gênero as descreve, como por exemplo:

L3: “Em genética, ao se ensinar determinação sexual é muito popular a anedota “quanto maior o número de X em um cariótipo humano, maior o seu retardo mental”;

L8: “É dito que o espermatozoide é o único a agir na reprodução, como se o óvulo (representando a mulher) tivesse de ser imóvel, inerte, subjulgada. Além disso, o órgão reprodutor feminino externo nunca (ou dificilmente) é representado nos livros.”;

L24: “A imagem que representa a evolução humana, apesar de errônea, sempre trás a imagem do gênero masculino.”.

Já com relação à UR 5.2 **Reconhece alguma analogia ou metáfora, mas não as descreve**, agrupamos dois registros (7,4%) referentes apenas aos questionários da UEL que citam alguma analogia ou metáfora de gênero, não houve registros que contemplassem essa UR nos questionários da UEM, como por exemplo:

L14: “Já notei, existem áreas da biologia que a mulher ainda é discriminada, sendo áreas muito machistas e o contrário também é observado.”.

Identificamos 16 registros (59,2%) nos questionários da UEL e nove (90,0%) nos questionários da UEM que contemplam a UR 5.3 **Ausência do reconhecimento**, pois não citam alguma analogia ou metáfora de gênero, como por exemplo:

L2, L9, L11, L17, L18, L22, L23, L27, L28, L29, M6, M8, M9, M10: “Não.”;

L8, L12, L13, L21: “Não que me lembre.”;

M1: “Acredito que existam, mas não muito diferentes. Porém não me recorde no momento.”;

M5: “Não me lembro de nenhuma metáfora, mas já presenciei comentários do tipo: ‘esse animal é uma graça, as meninas adoram ele’ ou ‘determinada área de pesquisa é melhor para as mulheres, pois requerem menos esforço’”.

Não houve registros que contemplassem a UR 5.4 **Desconhecimento**, tanto nos questionários da UEL, quanto da UEM, que foi criada com o intuito de agrupar registros que permitem inferir que as e os futuros licenciados explicitamente desconhece alguma analogia ou metáfora de gênero.

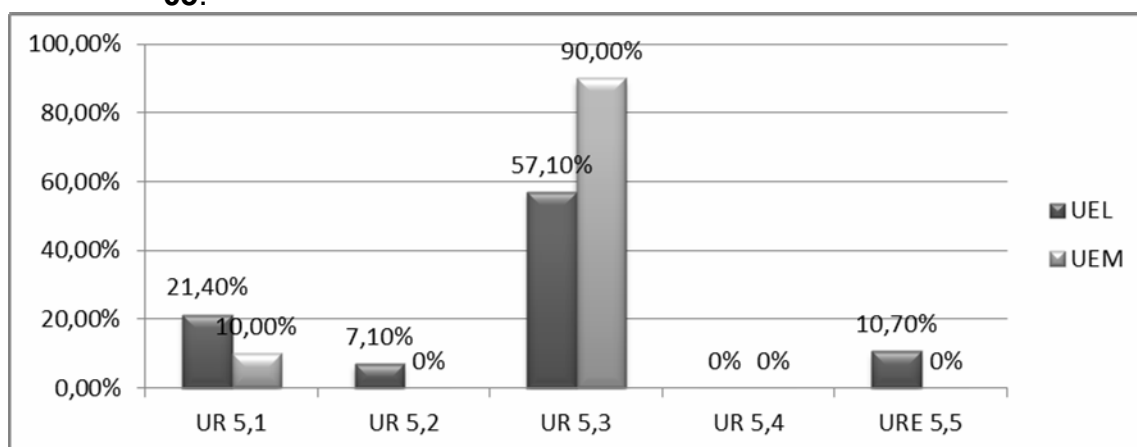
Houve a necessidade da criação de uma UR emergente: a URE 5.5 **Resposta não contempla a pergunta**, para agrupar três registros (11,1%)

referentes apenas aos questionários da UEL, pois permitem deduzir que o participante não compreendeu a pergunta, respondendo algo incoerente com a mesma, como por exemplo:

L1: “Não, as mulheres são maioria nesta área.”.

No **Gráfico 05** podemos observar as frequências relativas registradas para cada uma das UR da UC1, tanto pelos dados obtidos com as respostas das e dos futuros licenciados da UEL, quanto da UEM. Isso permite evidenciar a grande frequência relativa de registros que não citam alguma analogia ou metáfora de gênero.

**Gráfico 05** - Frequências relativas das UR da UC5 referente aos dados da **Questão 05**.



Fonte: Produção própria do autor.

Na UC6 **Critérios que tornam as Ciências Biológicas uma área científica de produção de conhecimento**, agrupamos os fragmentos textuais, obtidos com a **Questão 05**, que identificam critérios que tornam as Ciências Biológicas uma área científica de produção de conhecimento.

Encontramos sete registros (25,9%) referentes aos questionários da UEL e dois registros (16,7%) referentes aos questionários da UEM que contemplam a UR 6.1 **Critérios metodológicos**, pois apresentam critérios referentes a aspectos metodológicos, como por exemplo:

L1: “Tem produção de conhecimento porque nos utilizamos do método científico de observação, formulação de hipóteses, experimentação, análise de dados. Assim, quando se estuda algo que não sabemos, através desde métodos geramos conhecimentos.”;

L2: “A metodologia empregada (observação – hipótese – teste – confirmação ou não da hipótese). A comunidade científica atrelada à área.”;

L3: “É através das pesquisas científicas nesta área que conhecimentos aplicáveis às áreas da saúde, preservação ambiental, melhoramento da qualidade de vida, entre outras, são gerados. No meu ver, a aplicabilidade do conhecimento gerado, faz com que este mesmo seja válido.”;

M6: “Experimentação, observação, aplicabilidade.”.

Com relação à UR 6.2 **Crítérios epistemológicos**, 12 registros (44,4%) referentes aos questionários da UEL e três registros (25,0%) referentes aos questionários da UEM contemplam essa UR, pois apresentam critérios referentes a aspectos epistemológicos, como por exemplo:

L11: “Produz conhecimento, pois as diversas áreas da biologia estão em constante pesquisa.”;

L13: “O desenvolvimento de novas teorias e hipóteses.”;

L7: “A ciência de modo geral busca explicação para diversos fenômenos, gerando produtos que levam ao conhecimento.”;

M2: “Para ter produção de conhecimento é necessário o confronto de ideias. As ciências biológicas já traz no próprio nome o termo “ciência” e fazer ciência é produzir conhecimentos passíveis para mudanças.”;

M3: “As ciências biológicas lidam com diversos assuntos, muitos deles ainda não são totalmente esclarecidos e, para responder certos questionamentos, é que se realizam pesquisas e se produz conhecimentos.”.

Não houve registros que contemplassem a UR 6.3 **Crítérios de tradição cultural**, tanto nos questionários da UEL, quanto da UEM, que foi criada com o intuito de agrupar registros que apresentam critérios referentes a aspectos de tradição cultural.

Houve um registro (3,7%) nos questionários da UEL e um (8,3%) no da UEM que contemplou a UR 6.4 **Crítérios de política universitária**, pois apresenta critérios referentes a aspectos de política universitária, como:

L29: “Inúmeras áreas para pesquisa.”

M1: “Acredito que seja pela grande diversidade de conteúdos que a biologia envolve, pois proporciona pesquisa em inúmeras áreas, tanto de pesquisa quanto de ensino [...]”;

Identificamos seis registros (22,2%) nos questionários da UEL e um (8,3%) nos questionários da UEM que contemplam a UR 6.5 **Ausência de critérios**, pois não apresentam algum critério válido, como por exemplo:

L13: “O principal critério é a licenciatura.”;

L22: “Por ser uma área do conhecimento que é científica, onde temos a oportunidade de fazer estágio e trabalhar em laboratório de pesquisas, ou até em trabalhar em projetos na área de docência.”

Também não houve registros que contemplassem a UR 6.6 **Desconhecimento**, tanto nos questionários da UEL, quanto da UEM, que foi criada com o intuito de agrupar registros que permitem afirmar que as e os futuros licenciados desconhecem critérios.

Houve a necessidade da criação de uma UR emergente: a URE 6.7 **Devido ao objeto de estudo da Biologia**, para agrupar um registro (3,7%) referentes aos questionários da UEL e cinco registros (41,7%) referentes aos questionários da UEL, por justificar que as Ciências Biológicas é uma área de produção de conhecimento científico devido ao objeto de estudo da Biologia, como por exemplo:

L23: “A busca do conhecimento sobre a vida”;

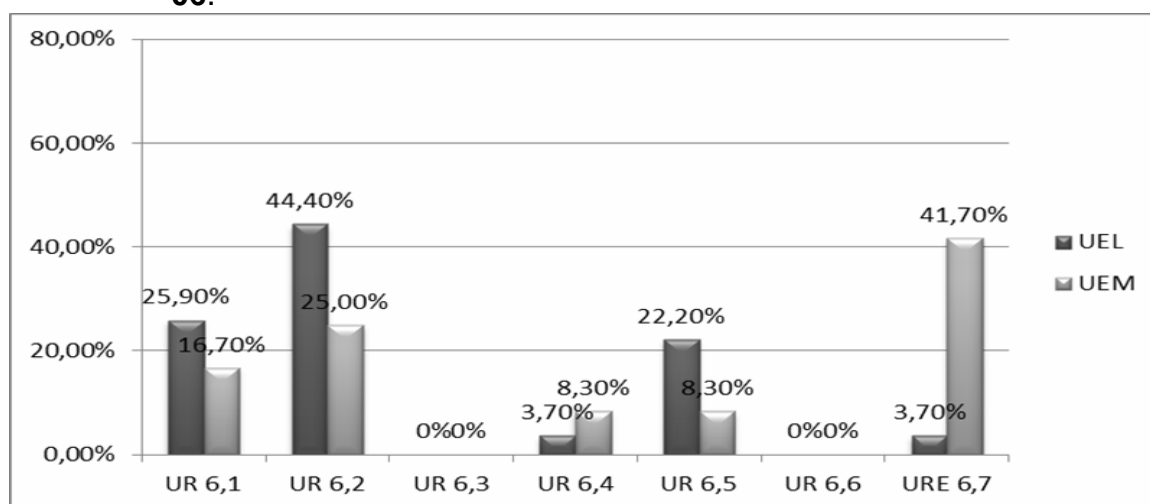
M1: “Acredito que seja pela grande diversidade de conteúdos que a biologia envolve, pois proporciona pesquisa em inúmeras áreas, tanto de pesquisa quanto de ensino [...]”;

M5: “Em minha opinião, o simples fato das ciências biológicas estar relacionada a vida já a torna produtora de conhecimento [...]”. (grifos nosso).

No **Gráfico 06** podemos observar as frequências relativas registradas para cada uma das UR da UC6, tanto pelos dados obtidos com as respostas das e dos futuros licenciados da UEL, quanto da UEM. Isso permite evidenciar uma frequência relativa significativa para as UR 6.1, 6.2 e 6.5 que agrupam registros que identificam, respectivamente, critérios metodológicos,

epistemológicos e a ausência de critérios, e para a URE 6.7 com registros que justificam que as Ciências Biológicas é uma área científica de produção de conhecimento devido ao seu objeto de estudo.

**Gráfico 06** - Frequências relativas das UR da UC6 referente aos dados da **Questão 06**.



Fonte: Produção própria do autor.

### **Análise dos resultados obtidos com o questionário prévio**

Para a inferência e a interpretação dos resultados, Laurence Bardin (2004) propõe que, após o seu tratamento realizado por meio da unitarização e descrição, seja elaborado um texto evidenciando suas relações com a fundamentação teórica que sustenta a investigação. Com isso, apresentamos a seguir um texto de análise, que consiste em um diálogo dos nossos referenciais com os resultados encontrados, considerando cada uma das UC.

Com relação a UC1, tivemos uma significativa frequência relativa para as UR 1.1 e 1.2 que agrupam os registros que afirmam ter recebido algum tipo de formação para o trabalho com a temática de gênero, sendo 37,9% referente às e aos futuros licenciados da UEL e 40,0% da UEM com essa formação em disciplinas específicas e 17,3% da UEL em atividades eventuais. Todos evidenciam em suas respostas que essa formação foi recebida em momentos específico das disciplinas de metodologia e prática de ensino, ou por que tiveram que desenvolver alguma atividade da disciplina, ou devido a alguma intervenção no ambiente escolar. Isso mostra que apesar desses dois cursos não apresentarem de maneira formalizada a

temática de gênero em sua grade curricular, discussões a respeito do tema eventualmente ocorrem nessas disciplinas específicas da habilitação de Licenciatura.

Esses registros agrupados nas UR 1.1 e 1.2 permitem inferir que esses futuros licenciados possuem algumas noções a respeito da temática de gênero e possivelmente de suas relações com o ambiente escolar, mas não podemos afirmar se essas noções apresentam relação com um possível trabalho pedagógico em ambientes de ensino de Ciências e Biologia.

Vale comentar o registro da futura docente M5, que apesar de ter sido agrupado na UR 1.1 explicita que ela foi orientada pela professora da disciplina de Estágio Supervisionado a não aprofundar a temática de sexualidade ao longo de seu estágio de docência no Ensino Fundamental, para que não ocorressem discussões acerca da homossexualidade, sendo quase uma “desorientação”. O registro da M5 possibilita inferir duas noções: uma que ela compreende a temática de gênero como sinônimo de sexualidade, noção essa que não está incoerente quando consideramos as discussões a respeito da construção das identidades de gênero e sexualidade, que não são dissociadas; e outra noção é que tal registro evidencia as representações da professora formadora daquela turma, que vê as discussões de sexualidade como um tabu social, algo que deve ser mantido em silêncio, para não gerar desconforto e descontrole da turma. Em consonância, Rosely Sayão (1997) comenta que muitos docentes ficam incomodados em abordar esse tema por temerem as reações, convicções e curiosidades dos alunos, e que o problema torna-se maior ainda quando os docentes não se apropriam desta importância em suas ações individuais e/ou coletivas.

A ocorrência de alguns futuros licenciados expressarem ter essa formação e outros não pode ser justificada pelo fato das e dos estudantes da UEL serem organizados em três turmas, tendo cada uma delas uma professora distinta, o que colabora com diferentes enfoques para a mesma disciplina e no caso das e dos estudantes da UEM pelo fato da temática ter sido discutida apenas por um grupo de estudantes que tiveram que realizar uma intervenção com o tema. Fato que colaborou com o expressivo número de registros agrupados na UR 1.3 que afirmam a ausência de formação para o trabalho pedagógico com a temática de gênero, representando 44,8% das e dos futuros licenciados da UEL e 60,0% da UEM. Esse

resultado explicita o quão a temática ainda é incipiente nesses ambientes de formação de docentes.

Destacamos também o registro da futura docente M1, pois ela comenta que apesar de não ter recebido informações para o trabalho com a temática de gênero, os professores da graduação enfatizam a importância da contextualização. Isso permite inferir, ponderando o contexto da questão realizada, que ela reconhece que um ensino contextualizado pode favorecer um ambiente de Ensino de Ciências mais adequado a aprendizagem dos diferentes gêneros, como sugerem que Anat Zohar e David Sela (2003) e Bettina Heerdt e Irinéa L. Batista (2011). Possivelmente, essa noção da importância da contextualização do ensino seja compartilhada pelos demais colegas de turma, uma vez que estão inseridos no mesmo ambiente formativo.

Na UC2 podemos inferir por meio dos registros agrupados na UR 2.1 que a maioria das e dos futuros licenciados da UEL (61,3%) e uma significativa porcentagem da UEM (36,4%) apresentam noções para identificar problemáticas de gênero em possíveis relações entre professor e estudante. Nesses registros, elas e eles relatam situações vivenciadas em seu dia a dia acadêmico em que professoras e professores trataram de maneira diferenciada as e os estudantes, ocorrendo dois casos intrigantes: um em que professoras favorecem estudantes do gênero masculino por meio de estágios e maior atenção em aula, chegando a serem mais críticas com estudantes do gênero feminino; e o outro em que professores do gênero masculino favorecem as estudantes, mas em situações práticas ou aulas de campo os estudantes do gênero masculino ganham maior credibilidade. Essas diferenças de tratamento também foram identificadas por Tiffany Tindall e Burnette Hamil (2004) no contexto da Educação Básica em ambientes de Ensino de Ciências, o que faz pensarmos que essas diferenciações pautadas nas relações de gênero são culturalmente manifestadas nos diversos níveis de ensino, sendo possivelmente intensificadas naqueles contextos em que as Ciências Naturais e Tecnologias se fazem presentes.

Em contra partida, 32,2% das e dos futuros licenciados da UEL e a maioria 63,6% da UEM afirmaram não existir um tratamento diferenciado aos gêneros por parte das e dos professores da graduação, sendo seus registros agrupados na UR 2.4. Sabemos que para reconhecer problemáticas de gênero é preciso primeiramente estar sensível a esse tipo de questão, uma vez que muitas

dessas problemáticas se apresentam de maneira normatizada nos contextos sociais, então o fato dessa significativa porcentagem de futuras e futuros licenciados afirmarem a não existência de problemáticas desse tipo, não significa que elas não existam. De maneira similar, 6.50% das e dos futuros licenciados da UEL afirmaram não conseguir reconhecer esse tipo de questão de gênero, sendo seus registros agrupados na UR 2.5. Se somarmos as porcentagens das UR 2.4 e 2.5, que agrupam registros que de alguma maneira não identificam tais tratamentos diferenciados, temos uma significativa porcentagem de futuras e futuros licenciados (38,7% da UEL e 63,6% da UEM) que ainda não estavam sensibilizados ao reconhecimento de questões de gênero. Algo que nos faz pensar na emergência de intervenções formativas como a que propomos neste trabalho, pois problemáticas desse tipo provavelmente se fazem presentes nesse contexto formativo, como relatado por algumas das e dos futuros licenciados em seus registros agrupados na UR 2.1.

Na UC3 organizamos os dados referentes à predominância de algum perfil de gênero nas Ciências Biológicas e notamos com o tratamento desses dados que as frequências relativas entre as UR dessa UC não apresentam variações muito grandes, sendo diversificadas as opiniões das e dos futuros licenciados.

Agrupamos na UR 3.1 os registros que afirmam haver predominância de um perfil feminino nas Ciências Biológicas e na UR 3.2 os que afirmam um perfil masculino, tendo cada uma dessas UR, respectivamente, a frequência relativa de 16,2% e 13,5% nos dados da UEL e 28,6% em ambas nos dados da UEM. Apesar de serem distintas as opiniões com relação à predominância do gênero feminino ou masculino, ao analisarmos o conteúdo dos registros dessas UR, notamos que a maioria dos que afirmam haver predominância feminina, destacam que isso ocorre devido ao aproveitamento na Biologia das características ditas femininas, como delicadas, atentas e sensíveis, ou que há a predominância feminina apenas na área de Educação em Biologia. Já na situação em que afirmam haver predominância masculina, destacam que isso ocorre nas áreas científicas de conteúdo específico da Biologia e nos cargos de liderança. Essa distinção de papéis de gênero evidencia que as e os estudantes apresentam noções estereotipadas a respeito da contribuição feminina e masculina às Ciências Biológicas, na qual a predominância feminina ocorre em campos da Biologia em que as características de

“Ciência Mole” são favorecidas e a masculina em campos em que as de “Ciência Dura” ou em situações de poder são exigidas, características essas que são artificiais e inconsistentes com a estrutura e dinâmica das Ciências.

Essas noções manifestadas a respeito da participação feminina na Ciência são ultrapassadas e remetem a uma atuação subsidiária, ocorrida na Ciência até o final do século XVIII e início do XIX, em que, de acordo com Jaqueline Leta (2003), características ditas femininas, como habilidade manual, destreza, observação e imaginação eram aproveitadas.

Entretanto, a observação de que há um perfil masculino nos cargos de liderança ainda é uma realidade androcêntrica existente no ambiente acadêmico, como evidenciado por Ângela Maria F. de Lima e Souza (2002), Fanny Tabak (2002), Neide M. Osada e Maria C. da Costa (2006), Ricardo Roberto P. Teixeira e Paola Z. Costa (2008), entre outras.

Tivemos 29,7% de futuras e futuros licenciados da UEL e 21,4% da UEM que afirmaram não haver predominância ou um determinado perfil de gênero na área de Ciências Biológicas, sendo seus registros agrupados na UR 3.3. Com a análise desses registros, notamos noções de uma Ciência neutra, em que questões de gênero não ocorrem e depende apenas do esforço do indivíduo para alcançar seus objetivos acadêmicos, havendo inclusive oportunidades iguais a mulheres e homens. Essas noções são evidentemente incoerentes com a atividade científica, temos na literatura da Epistemologia da Ciência diversos autores que nos mostram que essa atividade não é neutra, como destacado no trabalho de Daniel Gil Perez *et al* (2001), e que questões de gênero se fazem presentes de diversas maneiras, sendo inclusive motivo de exclusão das mulheres da Ciência (SCHIEBINGER, 2008; 2001; TEIXEIRA; COSTA, 2008; KELLER, 2006; LIMA e SOUZA, 2003).

Houve ainda na UR 3.3 dois registros que apesar de afirmarem não haver predominância de gênero na área, apresentam aquelas noções estereotipadas com relação aos papéis de gênero nas Ciências, como: o registro do futuro licenciado L21, que diz “[...] em aulas de campo [...] onde o trabalho é mais braçal o perfil é masculino e em aulas de laboratório onde se deve ser delicada com os materiais e vidrarias o perfil é feminino”; e o registro do futuro licenciado M4, que diz “[...] O que posso observar é que entre os pesquisadores mais velhos, na área de ecologia são na maioria homens, e na área de ensino, mulheres [...]”.

Encontramos uma expressiva frequência relativa, 43,2% das e dos futuros licenciados da UEL e 28,6% das e dos futuros licenciados da UEM, que identificam predominância ou um determinado perfil de gênero considerando o curso de graduação e não à área de Ciências Biológicas. Com isso, criamos a URE 3.5 para melhor agrupar esses registros, mas apesar desse diferencial qualitativo, as noções manifestadas são similares às encontradas nos registros das UR 3.1, 3.2 e 3.3, variando entre predominância do gênero feminino, ou do masculino, ou ainda ausência de predominância.

Na UC4, em que organizamos os registros referentes aos exemplos de mulheres pesquisadoras da área de Ciências Biológicas, o número de futuras e futuros licenciados que identificaram mulheres foi expressivo. Os registros que identificam alguma pesquisadora, agrupados nas UR 4.1 e 4.2, indicam que um pouco mais da metade das e dos futuros licenciados das turmas identifica mulheres pesquisadoras da área, sendo 56,0% da UEL e 60,0% da UEM. Esse número é significativo e mostra que as e os futuros licenciados entrevistados conhecem alguma mulher pesquisadora, mas quando analisamos a qualidade dos exemplos dados, notamos que ainda são poucas as mulheres lembradas, sendo as mais citadas: Lyn Margulis, Rosalind Franklin e Dee Unglaub Silverthorn; e teve casos em que as e os futuros licenciados citaram professoras de sua graduação. Notamos com esse resultado que a visibilidade dada as mulheres ainda é muito pequena, se pensarmos na expressiva participação feminina que a área Biológica teve ao longo do seu desenvolvimento e que possivelmente as e os futuros licenciados citaram essas pesquisadoras por serem aquelas mais famosas na área.

Parece que as diversas disciplinas que compõem os cursos de graduação estão preocupadas em ensinar os conceitos biológicos, deixando de lado a história da Biologia e daquelas e daqueles que a construíram. As frequências relativas das UR 4.3 e 4.4, que agrupam, respectivamente, os registros que não citam alguma pesquisadora e os que afirmam desconhecê-las, são significativas por representarem uma grande quantidade de futuras e futuros licenciados, 44,0% da UEL e 40,0% da UEM, que não possuem esses saberes disciplinares a respeito da História da Biologia.

Na UC5, em que organizamos os registros referentes às analogias ou metáforas de gênero atreladas a alguma conceituação ou conteúdo das Ciências Biológicas, o número de futuras e futuros licenciados que identificaram alguma

analogia ou metáfora foi pequeno, como pode ser notado por meio das frequências relativas da UR 5.1, que representa 22,2% das e dos futuros licenciados da UEL e 10,0% da UEM e por meio da UR 5.2, que representa apenas 7,4% das e dos futuros licenciados UEL. Esse resultado já era esperado, uma vez que para identificar esse tipo de analogia ou metáfora, além de estar sensibilizado ao reconhecimento de questões de gênero, diversos são os saberes disciplinares que precisam ser acionados.

Vale comentar que houve exemplos pertinentes que estão em consonância com pesquisas que se dedicam ao tema (KELLER, 2006; PINHO, 2009), como o registro da futura docente L8, que comenta a descrição androcentrica da fecundação, em que o espermatozoide tem um papel ativo e o ovócito passivo, assim como o registro da futura docente L24, que faz uma análise da clássica representação da evolução humana, em escada e errônea, mas que é por meio da figura masculina.

Na UC6 organizamos os registros referentes aos critérios que tornam as Ciências Biológicas uma área científica de produção de conhecimento. Com os registros agrupados na UR 6.1, notamos que 25,9% das e dos futuros licenciados da UEL e 16,7% da UEM citam critérios que enfatizam o caráter metodológico das pesquisas científicas como responsável por tornar a área produtora de conhecimento, critérios como: formulação de hipóteses, observação, experimentação, análise de dados e aplicabilidade do conhecimento. Isso nos mostra que esses futuros licenciados apresentam noções de que as Ciências Biológicas é uma área científica devido a questões organizacionais relacionadas com saberes e habilidades procedimentais, muitas vezes essas questões são socialmente valorizados em atividades femininas.

Nos registros da UR 6.2, 44,4% das e dos futuros licenciados da UEL e 25,0% da UEM citam critérios que estão enfatizam características epistemológicas das Ciências Biológicas, como: teorização científica, realização de pesquisas e produção de conhecimento novo e provisório. Esses critérios evidenciam noções pertinentes à construção de saberes disciplinares, por evidenciarem ideias coerentes com discussões atuais da Epistemologia das Ciências.

Houve uma significativa frequência relativa de registros, 22,2% dos registros das e dos futuros licenciados da UEL e 8,3% dos da UEM, que não

apresentaram algum tipo de critério. Isso nos mostra que essas futuras e futuros licenciados não possuem noções a respeito do processo de construção de conhecimento científico. Como já discutido em outros momentos, é importante que os docentes conheçam a Natureza da Ciência (NdC) de sua área de formação, por que a torna mais humana, compreensível e contextualizada, entre outras coisas, favorecendo inclusive um Ensino de Ciências mais equânime (HEERDT; BATISTA, 2011).

Tivemos a necessidade de criar a UR 6.7 por causa de registros que afirmaram que as Ciências Biológicas é uma área científica de produção de conhecimento devido ao objeto de estudo da Biologia, sendo agrupados 3,7% dos registros das e dos futuros licenciados da UEL e 41,7% dos da UEM. Esses critérios nos mostram algumas noções inconsistentes com a NdC, já que uma área de conhecimento é reconhecida como científica por causa de diversos fatores que vão além da natureza do objeto em estudo, fatores esses que envolvem questões complexas validadas por uma comunidade. De acordo com Lederman (1992), uma compreensão apropriada da NdC é caracterizada pela noção de que o conhecimento científico envolve uma combinação de evidência empírica (observações do mundo natural) e comportamento subjetivo (fundo cientistas, experiências e preconceitos). Além disso, a NdC é experimental e, portanto, pode mudar sob a influência de novas informações, sendo, em parte, o produto da criatividade humana, e é socialmente e culturalmente incorporado.

Dentre todas as noções encontradas por meio da análise dos registros obtidos com o questionário prévio, destacamos que algumas das e dos futuros licenciados: já possuíam algum entendimento do conceito de gênero, devido a trabalhos realizados anteriormente e dentre esses, encontramos a noção de sexualidade como sinônimo de gênero; são sensíveis ao reconhecimento de questões de gênero presentes em seu dia a dia; apresentam noções estereotipadas a respeito da participação feminina nas Ciências Biológicas; conhecem poucas mulheres que contribuíram para a construção de conhecimento nessa área; tinham poucas noções a respeito da estrutura e dinâmica do conhecimento científico.

Assim, com essa análise das noções prévias, notamos a presença de poucas noções que contribuem diretamente para uma análise fundamentada de Livros Didáticos de Biologia considerando questões de gênero envolvidas com o Ensino de Biologia, entretanto, as noções encontradas são muito ricas para fomentar

discussões, servindo de elementos âncora (*subsunçores*) para a construção de saberes.

Na seção seguinte apresentamos os critérios construídos pelas e pelos futuros licenciados da UEL e da UEM para a análise dos Livros Didáticos de Biologia e nossa análise a respeito da coerência desses critérios com as discussões ocorridas ao longo do desenvolvimento da UD.

#### 4.3 OS CRITÉRIOS CONSTRUÍDOS PARA A ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA

Os critérios para a análise dos livros didáticos de Biologia foram elaborados por cada uma das turmas após o desenvolvimento de todos os conteúdos gerais e específicos propostos na UD.

Como planejado em nossa UD para a construção dos critérios a serem utilizados na análise dos LD, realizamos uma dinâmica baseada na estratégia de “Grupos de integração horizontal-vertical”, proposta por Juan Bordenave e Adair Pereira (1991), adaptada e apresentada com a UD neste trabalho. Com essa estratégia as e os futuros licenciados foram organizados primeiramente em cinco grupos temáticos (em um padrão horizontal - AAA, BBB, CCC, DDD, EEE) com o intuito de pensarem em critérios para a análise dos LD de Biologia considerando as discussões ocorridas ao longo dos encontros e com foco no tema proposto.

Organizamos os grupos temáticos por meio de sorteio e os temas de cada um foram: Linguagem; Metáforas e Analogias; Imagens; Visibilidade Feminina; Abordagem Pedagógica. Selecionamos previamente esses temas com base em nosso referencial teórico, pois julgamos esses passíveis à manifestação de problemáticas de gênero nos LD.

Assim, no primeiro momento os grupos discutiram como identificar problemáticas de gênero nos LD de Biologia considerando o tema proposto para elaborar possíveis critérios de análise. Esse momento durou em média 20 minutos, tanto na turma da UEL, quanto na da UEM.

Após os cinco grupos terem criado seus critérios sob a perspectiva proposta e de acordo com o tema, cada um deles apresentou para o restante da turma, o que permitiu ocorrer uma discussão a respeito da coerência e pertinência dos critérios, assim como validá-los. Esse segundo momento durou em média uma hora, em ambas as turmas.

Essa dinâmica favoreceu a *Reconciliação Integrativa*, pois as e os futuros licenciados exploraram as ideias e discussões realizadas ao longo dos encontros, possivelmente acionando conhecimentos estabelecidos em suas estruturas cognitivas, que podem ser reconhecidos como relacionados, ou serem reorganizados, ou ainda adquiridos, como sugere Marco Antônio Moreira (2012). De maneira similar, a realização dessa dinâmica permitiu a *Negociação de Significados*, por meio das discussões ocorridas entre as e os futuros licenciados e o pesquisador aplicador da UD. No final dessa dinâmica de elaboração dos critérios, foi possível compor um quadro com todos os critérios da turma (ANEXO B e C).

Em seguida apresentamos nossa análise a respeito da coerência da versão final dos critérios elaborados pelas e pelos futuros licenciados da UEL e da UEM.

### **Critérios elaborados pelas e pelos futuros licenciados do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UEL**

Os critérios elaborados com o tema “Linguagem” são coerentes com as discussões desenvolvidas ao longo da UD e pertinentes para a análise dos LD de Biologia considerando a perspectiva das discussões de gênero. Esses critérios foram os seguintes:

- 1) Padrão androcêntrico da linguagem: Analisar se a linguagem possui um padrão de gênero como: o, a, todos, todas; objetivando a múltipla referência nos textos.
- 2) Padrão de gênero nas exemplificações: Analisar se há um padrão de gênero nas exemplificações, objetivando uma distribuição igual, não priorizando só um gênero.
- 3) Analisar se linguagem favorece a contextualização dos conteúdos.

Nos critérios 01 e 02 notamos a preocupação com a visibilidade feminina, no 01 por meio da linguagem androcentrica que pode ocultar as mulheres, como destaca Maria José S. Pinho (2009) e no critério 02 por meio das exemplificações utilizadas nos LD.

Já no critério 03 temos a nítida preocupação com a contextualização dos conteúdos, uma vez que um ensino contextualização pode minimizar o possível

desinteresse feminino às disciplinas escolares da área de Ciências Naturais, como discutido por Anat Zohar e David Sela (2003).

Os critérios com o tema “Analogia e Metáforas” também são pertinentes e coerentes com as discussões ocorridas. Esses foram os seguintes:

- 4) Relevância no contexto abordado: Observar se a metáfora é mesmo necessária, se será relevante ou não no tema estudado, se é adequada ao entendimento dos alunos.
- 5) Atribuição de funções específicas aos gêneros: Analisar se a metáfora atribui papéis específicos para cada sexo, como profissões, hábitos, *hobbies*.
- 6) Subestimação ou superestimação dos papéis atribuídos aos gêneros nas metáforas ou analogias.

No critério 04 notamos a preocupação em analisar primeiramente se a analogia ou metáfora presente no LD é realmente relevante para facilitar a compreensão das e dos estudantes, sendo essa uma preocupação didática pertinente. Já os critérios 05 e 06 apresentam a preocupação com possíveis questões de gênero presentes na analogia ou metáfora, com foco na qualidade dos papéis atribuídos ao feminino e masculino. De acordo com Maria José S. Pinho (2009), esse tipo de analogia ou metáfora, que atribui papéis sexistas e patriarcais, pode inviabilizar a compreensão de como o fenômeno natural ocorre e está comumente presente nos manuais didáticos.

Com relação aos critérios que apresentam o tema “Imagens”, notamos que também são pertinentes e coerentes com as discussões ocorridas. Esses critérios foram os seguintes:

- 7) Frequência de imagens do gênero masculino e feminino em relação ao tema abordado.
- 8) Pertinências das imagens ao assunto abordado.
- 9) Enquadramento da imagem ao contexto.
- 10) Analisar se os desenhos esquemáticos que relacionam o corpo humano não priorizam em frequência nenhum dos gêneros.

Assim como para os critérios relacionados com o tema “Analogias e Metáforas”, nos critérios 08 e 09 houve a preocupação didática com a pertinência da imagem e sua relação com o contexto inserido. Os critérios 07 e 10 apresentam a

preocupação com a frequência de imagens femininas e masculinas, havendo a preocupação com a possível predominância de um determinado gênero.

Apesar de não terem elaborado dentro do tema “Imagens” critérios para analisar possíveis papéis de gênero representados nas imagens, essa preocupação emergiu com o critério 14 do tema “Visibilidade Feminina”.

Com os critérios relacionados ao tema “Visibilidade Feminina”, as e os futuros licenciados puderam notar que os temas estão relacionados, sendo essa separação em temas apenas uma organização didática, tanto que alguns dos critérios aqui elaborados também foram contemplados em outros temas. Os critérios também são pertinentes e coerentes com as discussões ocorridas e foram os seguintes:

- 11) Contribuição feminina.
- 12) Analisar as imagens e observar se há equilíbrio na quantidade de homens e mulheres. Por exemplo: quando há a abordagem sobre corpo humano ou doença, sempre é colocada uma imagem que representa o sexo masculino. Em livros de ecologia sempre é colocado “a relação Homem – natureza”, naturalizando a figura masculina como predominante.
- 13) Diferenciar a quantidade de homens e mulheres em um texto, por exemplo, ao contrário de como é utilizado atualmente (pois na gramática atual mesmo quando há menos homens que mulheres, é utilizado o artigo masculino).
- 14) Estar atento ao significado que as imagens transmitem em relação ao papel da mulher e do homem na sociedade. Geralmente os livros de criança trazem a imagem do pai de terno e “maleta” e a mãe cuidando da casa e dos filhos, reafirmando essa divisão social do trabalho.
- 15) As mulheres já quase não aparecem, no entanto a mulher negra, menos ainda, sofrendo uma dupla opressão. Nos livros estas questões também deveriam ser consideradas.

No critério 11 notamos a preocupação com a presença de contribuições científicas de mulheres pesquisadoras da área. Já no critério 12, vemos novamente a preocupação com a frequência de mulheres e homens nas imagens e no critério 13 essa preocupação com a frequência aparece voltada para os textos. Como já comentado, no critério 14 temos a preocupação com possíveis papéis de gênero representados nas imagens.

Já no critério 15, vemos a preocupação com questões de raça, que evidentemente se articulam com as discussões de gênero, uma vez que as problemáticas vivenciadas por uma mulher negra, em nossa sociedade, são intensificadas por essa fazer parte de duas categorias socialmente oprimidas, mulheres e negros.

Com relação aos critérios do tema “Abordagem Pedagógica”, a turma teve dificuldade em pensar no que esse tema representaria nos LD. Todos os critérios previamente elaborados pelo grupo que ficou com esse tema, não contemplavam o objetivo proposto, que fora explicado várias vezes. Somente com situações de *Negociação de Significados* que as e os futuros licenciados conseguiram incluir dois critérios coerentes com o tema e com as discussões ocorridas ao longo dos encontros. Os critérios para esse tema foram os seguintes:

- 16) Se há sexismo nas ferramentas didáticas.
- 17) Organização das imagens (Se há preconceitos ou diferenciações).
- 18) Frequência das citações de gêneros.
- 19) Comparar a importância atribuída aos gêneros nas pesquisas nos livros.
- 20) Forma de organização do conteúdo (Se é compartimentalizado ou relacionado, contextualizado).

Com o critério 16 o intuito das e dos futuros licenciados foi analisar se as atividades propostas nos LD favorecem uma distinção de papéis de gênero, como em atividades laboratoriais em que a parte prática de um determinado experimento é atribuída aos meninos e a de organizar os dados coletados as meninas. Consideramos pertinente essa preocupação, mas evidenciamos que a escrita do critério não possibilita um claro entendimento desses propósitos àqueles que não estavam presentes no momento de sua elaboração.

Os critérios 17, 18 e 19, não se relacionam com o tema proposto, mas não são incoerentes, contendo noções já contempladas em critérios anteriores. Já o critério 20 é bastante pertinente e coerente, pois propõe que seja analisada a organização dos conteúdos ao longo do LD, ou seja, analisar se a maneira em que os conteúdos são apresentados favorece ou não sua contextualização. Essa preocupação é coerente com as discussões a respeito de um Ensino de Ciências contextualizado (ZOHAR; SELA, 2003).

## **Critérios elaborados pelas e pelos futuros licenciados do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UEM**

Nos critérios elaborados com o tema “Linguagem” pelas e pelos futuros licenciados da UEM também há a preocupação com a visibilidade feminina, por meio do padrão androcêntrico e pela quantidade de citações de mulheres e homens, sendo pertinentes e coerentes com as discussões desenvolvidas ao longo da UD. Esses critérios foram os seguintes:

- 1) Utiliza o plural masculino quando se refere a objetos dos dois gêneros. Ex.: os pesquisadores do NUPÉLIA: Angelo Agostinho e Evanilde Benedito.
- 2) Cita apenas homens na exposição dos conteúdos.
- 3) Quando apresenta citações utiliza apenas o último sobrenome, não possibilitando a identificação do gênero da pessoa. Ex.: SILVERTHORN
- 4) As legendas dos conteúdos gráficos discriminam ou especificam os gêneros. Ex.: em uma imagem que mostra um homem ao tratar o conteúdo sobre músculos, a legenda deixa claro que essa estrutura é comum aos homens e às mulheres (seres humanos).

O critério 04 distingue-se dos outros pela preocupação com as legendas das imagens, que podem amenizar certos padrões de gênero, como por exemplo, a presença de uma imagem de um corpo masculino para representar o corpo humano.

Com relação ao tema “Analogia e Metáforas” apenas um critério foi elaborado, porém esse é pertinente e coerente com as discussões ocorridas, assim como os elaborados pelas e pelos futuros licenciados da UEL:

- 5) Contem de maneira implícita a ideia machista de divisão de funções entre homens e mulheres. Ex. Indicar funções domésticas para o gênero feminino (qualquer coisa que se remeta a esse gênero) e funções mais importantes para o gênero masculino.

Vale comentar, com relação ao exemplo dado nesse critério 05, que funções domésticas são tão importantes quanto outras exercidas em nossa sociedade, contudo, a ideia apresentada com relação a questão de gênero envolvida é coerente.

Os critérios com o tema “Imagens” são pertinentes e coerentes com as discussões ocorridas, havendo também a preocupação com a visibilidade

feminina e com os papéis de gênero possivelmente veiculados. Esses critérios foram os seguintes:

- 6) Ter a presença de ambos os sexos nas ilustrações ou pelo menos alternar os sexos nas ilustrações. Por exemplo, naquelas que demonstram práticas de laboratório, as quais sempre representam meninos.
- 7) Colocar a foto dos autores citados, no decorrer do texto, em notas de rodapé ou em quadros separados, para desmistificar a unanimidade masculina em pesquisas e para humanizar a ciência.
- 8) Apresentam metáforas de gênero nas ilustrações. Por exemplo, ilustrações de espermatozoides galanteadores com flores e ovócitos com acessórios femininos.
- 9) Apresentam mistificação de funções sexistas. Por exemplo, no mito dos papéis sociais de mulheres donas-de-casa e de homens em trabalhos braçais ou de cargos elevados.

O critério 07 apresenta uma preocupação interessante, diferenciada e que contribui para a visibilidade feminina, pois sugerem que apesar da linguagem comumente ocultar as mulheres, pode-se resolver o problema por meio de uma imagem que represente quem são os autores citados.

Já o critério 08 nos mostra uma relação direta com o tema de analogias e metáfora, pois essas também podem estar presentes nas imagens, sendo uma ideia pertinente e cuidadosa.

Com os critérios relacionados ao tema “Visibilidade Feminina”, também notamos a relação existente com os critérios contemplados em outros temas, como os critérios 10, 12 e 13, evidenciando mais uma vez que apesar desses critérios terem sido organizados em temáticas, eles se relacionam e se complementam, não sendo caixinhas estanques. Esses critérios foram os seguintes:

- 10) Artigos definidos (o, a) são usados corretamente: para citar as autoras.
- 11) Aparecem os nomes das mulheres que tiveram contribuição para as pesquisas.
- 12) Os desenhos representando o corpo humano são só masculinos ou há femininos: em um desenho representando o ciclo de vida de um parasita, usa-se o desenho de um homem.
- 13) Os exemplos dados referem-se somente aos homens ou às mulheres também: o homem estava andando e observou... (Por que não usou o gênero feminino).
- 14) Quando aparecem as mulheres no texto é estereotipado? Por exemplo: só aparece quando se trata de papéis biológicos, amamentação ou em tarefas domiciliares e maternos.

No critério 11 notamos a preocupação com a presença de contribuições científicas de mulheres pesquisadoras da área, também contemplado nos elaborados pelas e pelos futuros licenciados da UEL. O critério 14 apresenta um aspecto diferenciado e interessante, pois se preocupa com a qualidade da presença feminina nos textos do LD.

Os critérios do tema “Abordagem Pedagógica” são pertinentes, coerentes com as discussões ocorridas ao longo dos encontros e com nossa fundamentação teórica. Esses critérios foram os seguintes:

15) Avaliação (Situações problemas em exercícios e os tipos dos exercícios).

16) Exemplificações dentro de um conteúdo (atribuição de papéis).

No critério 15 notamos a preocupação com a pluralidade em que as e os estudantes são avaliados. Essa questão avaliativa torna-se importante nas discussões de gênero na Educação Científica, pois além de ser uma preocupação construtivista com os diferentes perfis cognitivos em uma sala de aula, é uma maneira de contemplar as possíveis diferenças de pensar entre os gêneros, não desfavorecendo algum deles.

Já o critério 16 visa analisar se os exemplos dados nos conteúdos apresentam papéis de gênero, sendo esse um critério que poderia ser contemplado no tema “Linguagem”, mas que não se torna incoerente aqui.

Notamos com a análise dos critérios elaborados pelas duas turmas que as e os futuros licenciados da UEL, além da preocupação direta com as discussões de gênero no Ensino de Biologia, se preocuparam com questões didáticas gerais, como a relevância de uma analogia/metáfora ou uma imagem para o contexto em que foi inserida, que pode ser vista nos critérios 04, 08 e 09. Já com a análise dos critérios elaborados pelas e pelos futuros licenciados da UEM, notamos apenas a preocupação com a elaboração de critérios que contemplassem diretamente discussões de gênero no Ensino de Biologia, que era a perspectiva proposta, mas houve alguns critérios que consideramos criativos e diferenciados, como os critérios 04, 07 e 14.

De maneira geral, os critérios elaborados pelas e pelos futuros licenciados são pertinentes e coerentes com as discussões desenvolvidas ao longo da UD. Podemos inclusive notar a presença de noções atreladas aos saberes

docentes necessários a um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia, investigados neste trabalho, como: conceito de gênero, alguns de seus desdobramentos e usos; Contribuição feminina para a construção de conhecimento científico na área de Ciências Biológicas; Estratégias de ensino para a contextualização; Conhecimentos da Didática Geral; Papel das imagens e da linguagem na construção e compreensão do objeto de ensino; Função das analogias e metáforas no Ensino de Biologia; Problemáticas de gênero na Educação Científica; tendência de o aprendizado feminino ser por meio de um pensamento conectado, relacional, estruturado.

Na seção seguinte deste capítulo apresentamos as análises dos LD de Biologia realizadas pelas e pelos futuros licenciados da UEL e da UEM com base em seus respectivos critérios elaborados.

#### 4.4 AS ANÁLISES DOS LD DE BIOLOGIA

Para realizar a análise dos Livros Didáticos (LD) de Biologia as e os futuros licenciados da UEL e da UEM organizaram-se em duplas, com o intuito de favorecer discussões e a troca de opiniões. Cada dupla escolheu um dos LD disponíveis, todos eles recomendados pelo PNELEM 2012 de Biologia, e foi sugerida a análise de apenas uma unidade do LD devido ao tempo disponível para realizar essa atividade, entretanto, acreditamos que uma unidade de ensino seja uma boa amostra do LD em si, pois o LD possui um padrão de organização de suas unidades. As e os futuros licenciados também tiveram liberdade para escolher qual unidade do LD iriam analisar, podendo assim, optar pelos conteúdos de maior interesse ou afinidade.

Tivemos efetivamente 11 duplas e um trio das e dos futuros licenciados da UEL e quatro duplas da UEM. Expomos no **Quadro 6** quais foram as duplas, o LD que cada uma delas escolheram e qual a unidade analisada.

**Quadro 6 -** Duplas que realizaram as análises dos LD, com seus respectivos LD escolhidos e unidade analisada.

	Duplas/Trio	LD escolhido	Unidade analisada
<b>01</b>	L1 – L12 – L26	SANTOS; AGUILAR; OLIVEIRA Maria. Ser Protagonista. 2ºAno.	Unidade 2: Vírus, seres procarióticos, proctotistas e fungos.
<b>02</b>	L2 – L21	PEZZI; GOWDAK; MATTOS, Neide. Coleção Biologia: Citologia, Embriologia e Histologia. V1.	Unidade 11: Populações das espécies e embriogênese animal.
<b>03</b>	L3 – L22	SANTOS; AGUILAR; OLIVEIRA Maria. Ser Protagonista. 3ºAno.	Não definiu uma unidade.
<b>04</b>	L4 – L7	LINHARES; GEWANDSZNAJDER. Biologia Hoje: Os seres vivos. V2.	Unidade V: Anatomia e fisiologia comparada dos animais. Capítulo 16, sessão “Métodos contraceptivos ou anticoncepcionais”.
<b>05</b>	L10 – L23	PEZZI; GOWDAK; MATTOS, Neide. Coleção Biologia: Genética, Evolução, Ecologia. V3.	Capítulo 6: Teorias evolutivas
<b>06</b>	L5 – L18	LINHARES; GEWANDSZNAJDER. Biologia Hoje: Citologia, Reprodução e desenvolvimento, Histologia, Origem da vida. V1.	Unidade III: Reprodução e desenvolvimento embrionário, Capítulo 16, sessão: “Métodos contraceptivos ou anticoncepcionais”.
<b>07</b>	L8 – L11	AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. 3ed. V1. 2010.	Unidade E: Reprodução e desenvolvimento.
<b>08</b>	L9 - L27	PEZZI; GOWDAK; MATTOS, Neide. Coleção Biologia: Seres vivos, Anatomia e Fisiologia Humanas. V2.	Unidade 5: “Grupo Eukarya: Reino Animalia”. Capítulo 18 e 19.
<b>09</b>	L13 – L14	AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. 3ed. V2. 2010.	Unidade E: Anatomia e fisiologia da espécie humana. Capítulo15: “Movimento e suporte do corpo humano”.
<b>10</b>	L15 – L16	LINHARES;	Unidade II: Evolução,

		GEWANDSZNAJDER. Biologia Hoje: Genética, Evolução, Ecologia". V3.	Capítulo13, sessão: "Evolução da espécie humana".
11	L17 – L24	SANTOS; AGUILAR; OLIVEIRA Maria. Ser Protagonista. 1ºAno.	Unidade 3: Biologia do desenvolvimento. Capítulo 13: "desenvolvimento embrionário".
12	L20 – L25	AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. 3ed. V3. 2010.	Unidade B: Evolução Biológica. Capítulo 8, sessão: 8.3. "Evolução Humana".
13	M1 – M10	AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. 3ed. V3. 2010.	Unidade A: Genética. Capítulo1: "A descoberta da segregação do gene".
14	M4 – M8	SANTOS; AGUILAR; OLIVEIRA Maria. Ser Protagonista. 1ºAno.	Unidade 3: Biologia do desenvolvimento.
15	M5 – M6	AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. 3ed. V2. 2010.	Unidade E: Anatomia e fisiologia da espécie humana. Capitulo13: "Circulação Sanguínea".
16	M7 – M9	AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. 3ed. V1. 2010.	Unidade D: A unidade celular dos animais. Capítulo 11: "Tecidos epiteliais e tecidos conjuntivos".

**Fonte:** Produção própria do autor.

Para avaliarmos a análise realizada pelas e pelos futuros licenciados, checamos cada um dos critérios analisados, com base na respectiva lista de critérios elaborados, colocando no **Quadro 7 e 8** a letra "V" para indicar que o critério foi analisado corretamente, a letra "X" para indicar que o critério não foi analisado ou foi analisado incorretamente e a letra "O" para indicar que o critério não foi analisado por não ser contemplado no LD. Após essa checagem de cada um dos critérios e da leitura dos comentários registrados nas folhas com as análises dos LD, atribuímos os seguintes conceitos para cada um dos temas:

- **"Sim"**, para as análises que foram integralmente satisfatórias e coerentes;
- **"Médio"**, para as análises que tiveram algum critério analisado de maneira incoerente;

- “Não”, para as análises que não foram satisfatórias, ou por serem incoerentes, ou por não terem sido realizadas.

**Quadro 7 - Avaliação da análise dos LD realizada pelas futuras e futuros licenciados da UEL.**

Duplas/ critérios	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
<b>LINGUAGEM</b>												
01	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
02	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
03	V	X	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	Sim	Médio	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>METÁFORAS E ANALOGIAS</b>												
04	O	O	O	V	O	O	O	O	V	V	O	O
05	O	O	O	V	O	O	O	O	V	O	O	O
06	O	O	O	V	O	O	O	O	V	O	O	O
	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>IMAGENS</b>												
07	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
08	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
09	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
10	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>VISIBILIDADE FEMININA</b>												
11	V	V	V	V	V	V	X	V	V	X	V	V
12	V	V	V	V	V	V	V	O	V	V	V	V
13	V	V	V	V	V	V	V	O	V	V	V	V
14	V	V	V	V	V	V	V	O	V	V	V	V
15	V	O	V	V	V	V	V	O	V	V	V	V
	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Médio	Sim	Sim	Médio	Sim	Sim
<b>ABORDAGEM PEDAGÓGICA</b>												
16	O	X	V	V	V	V	X	V	O	X	V	V
17	O	X	V	V	V	V	X	V	O	X	V	V
18	O	X	V	V	V	V	X	V	O	X	V	V
19	O	X	V	V	O	V	X	V	O	X	V	V
20	V	X	V	V	V	V	V	V	V	X	V	V
	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Médio	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
<b>Conceito Geral</b>												
	Sim	Médio	Sim	Sim	Sim	Sim	Médio	Sim	Sim	Médio	Sim	Sim

Fonte: Produção própria do autor.

Como pode ser observada no **Quadro 7** a maioria das e dos futuros licenciados da UEL realizaram uma análise do LD satisfatória, com poucas situações insatisfatórias, havendo observações coerentes com o objetivo proposto. Destacamos em seguida alguns aspectos que consideramos pertinentes na análise desses futuros licenciados, com o intuito de exemplificar a qualidade das análises realizadas.

O Trio 01 (L1 – L12 – L26) realizou uma análise coerente com os critérios elaborados, destacando que o LD que analisaram possuem diversos aspectos positivos com relação às discussões ocorridas, como imagens de mulheres pesquisadoras negras (Figura 17), representações femininas nos esquemas e contextualização dos conteúdos. Em sua análise, esses futuros licenciados comentam que não encontraram analogias e metáforas, e que apenas o critério 20 do tema “Abordagem Pedagógica” era pertinente.

**Figura 17** – Imagem de uma mulher negra realizando suas atividades laboratoriais.



**Fonte:** SANTOS; AGUILAR; OLIVEIRA. Ser Protagonista. 2ºAno. p.39.

A dupla 02 (L2 – L21) não se preocupou em analisar individualmente cada um dos critérios, apresentando em alguns temas uma noção geral de como aquele aspecto apresenta-se no LD. Entretanto, eles evidenciaram aspectos interessantes, como a maneira que os animais foram citados e exemplificados no LD. Eles comentaram que quando os animais são agressivos e ativos, têm nome masculino (o leão, o jacaré, o dragão de cômodo) e quando apresentam aspectos

frios, passivos e manipuladores seus nomes são no feminino (a minhoca, a rã, a abelha, a serpente).

A dupla 03 (L3 – L22) realizou uma análise coerente para cada um dos critérios. Eles destacaram em sua análise que as imagens presentes no LD analisado são todas masculinas, não havendo inclusive homens negros. A única referência feminina que encontraram foi uma caixa de texto intitulada “Biologia tem história”, em que há um pequeno texto a respeito da biografia e contribuição da pesquisadora Johanna Dobreiner. Apesar da ausência de visibilidade feminina, essa dupla destaca que os conteúdos são contextualizados, havendo esquemas e diversas atividades complementares.

A dupla 04 (L4 – L7) também realizou uma análise coerente para cada um dos critérios e destacaram em sua análise algumas analogias que julgaram pertinentes e sem questões de gênero, como: “o excesso de bicarbonato no sangue é chamado de ‘maré alcalina””; “A epiglote funciona como uma válvula”; “Os sais biliares funcionam como detergente”. Comentam ainda que há um equilíbrio entre a frequência de imagens femininas e masculinas, e que os autores do LD se preocuparam em apresentar os conteúdos fazendo várias relações com o cotidiano e com outras disciplinas.

A dupla 05 (L10 – L23) realizou uma análise para cada um dos critérios e destacaram o padrão masculino da linguagem, a ausência de imagens femininas e organização compartimentalizada dos conteúdos. Eles explicaram que há casos em que o padrão masculino poderia ser evitado, como quando diz: “Para os defensores dessa ideia”; “outros estudiosos”; e que devido ao conteúdo da unidade analisada, “Teorias evolutivas”, a visibilidade feminina não ocorreu, pois poucas mulheres participaram historicamente da construção desses conhecimentos. Discordamos dessa segunda afirmativa, pois apesar de reconhecermos que a participação feminina na Ciência até o final do século XIX ter sido subsidiária, caberia à crítica a esse padrão histórico e dar visibilidade aquelas que de alguma maneira contribuíram para o desenvolvimento científico da época. Contudo, a análise feita por essa dupla foi detalhada e coerente com os critérios.

A dupla 06 (L5 – L18) também realizou uma análise coerente para cada um dos critérios e destacaram em sua análise do tópico “Métodos contraceptivos ou anticoncepcionais” que a abordagem do LD transmite a ideia de que é apenas responsabilidade da mulher prevenir a gravidez indesejada.

Comentam também que a organização dos conteúdos é compartimentalizada, não havendo inclusive a relação dos métodos contraceptivos com a prevenção de doenças sexualmente transmissíveis.

A dupla 07 (L8 – L11) em sua análise de cada um dos critérios, evidenciaram a existência de imagens femininas e masculinas, assim como de pessoas negras e comentam que os conteúdos apresentam pouca exemplificação e contextualização.

A dupla 08 (L9 - L27) realizou uma análise detalhada para cada um dos critérios, destacando a falta de exemplos de pesquisadoras e pesquisadores e suas contribuições e comentaram que as atividades propostas no LD sugerem resoluções mais diretas e pouco contextualizadas, o que segundo a dupla desfavoreceria o aprendizado de meninas. Considerando essa segunda observação realizada pela dupla, vale ponderar que o fato de uma atividade ser descontextualizada ou fragmentada ou pouco relacional, não implica que as meninas não irão aprender, mas que manifestam maior grau de frustração com tal perfil de atividade, sendo um possível fator para o desinteresse pelo conteúdo, como explicitado no trabalho de Anat Zohar e David Sela (2003).

A dupla 09 (L13 – L14) realizou uma análise coerente para cada um dos critérios e, assim como a dupla 04, apresentaram uma análise para analogias e metáforas, destacando que essas eram coerentes e não apresentavam questões de gênero. Eles destacam em sua análise o equilíbrio entre a frequência de imagens femininas e masculinas, mas chamam a atenção para a representação de uma imagem que exemplifica a contração dos músculos do braço (Figura 18), na qual é utilizado um corpo masculino forte e viril. Consideramos relevante problematizar imagens como essa, pois elas trazem muito mais que informações de conteúdos biológicos, elas educam corpos, impondo padrões de masculinidade.

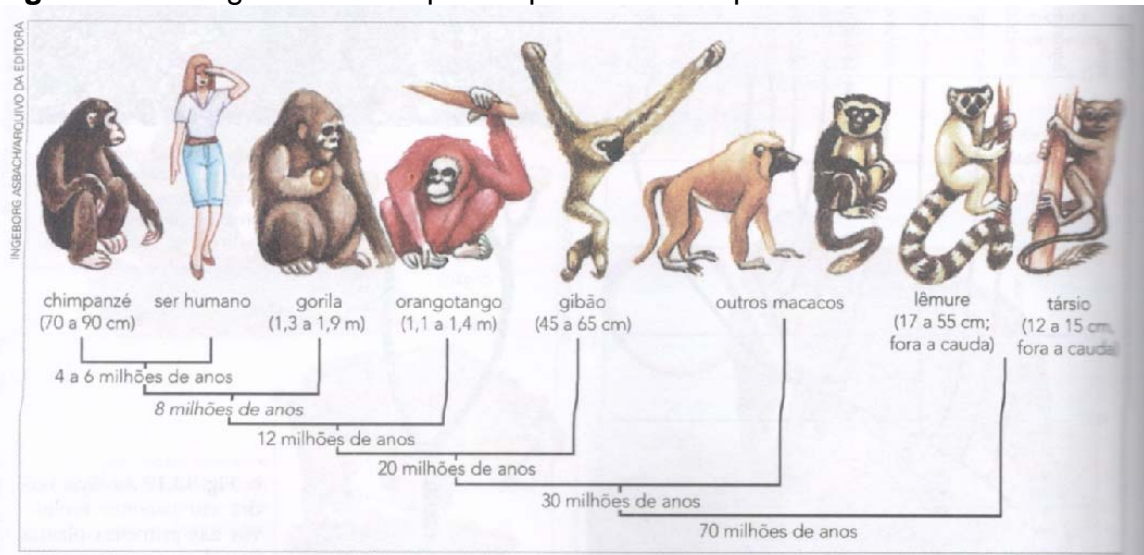
**Figura 18** – Imagem de um corpo masculino forte e viril.



**Fonte:** AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. 3ed. V2. 2010. p.415.

A dupla 10 (L15 – L16) realizou uma análise sem muitos detalhes, mas coerente e destacaram que a espécie humana é representada por uma figura feminina em uma imagem esquemática de árvore filogenética (Figura 19).

**Figura 19** – Imagem feminina para representar a espécie humana.



**Fonte:** LINHARES; GEWANDSZNAJDER. Biologia Hoje: Genética, Evolução, Ecologia". V3. p.200.

A dupla 11 (L17 – L24) também realizou uma análise coerente para cada um dos critérios e destacaram que além de não ter exemplos de mulheres pesquisadoras, ao exemplificar uma contribuição científica atual, como o caso da

clonagem terapêutica, fala-se apenas do pesquisador líder, não evidenciando seu grupo de estudos, como se ele tivesse feito tudo sozinho, contribuindo para o estereótipo da figura do cientista branco, gênio, detentor de verdades, que faz pesquisas isoladamente, a fim de grandes descobertas.

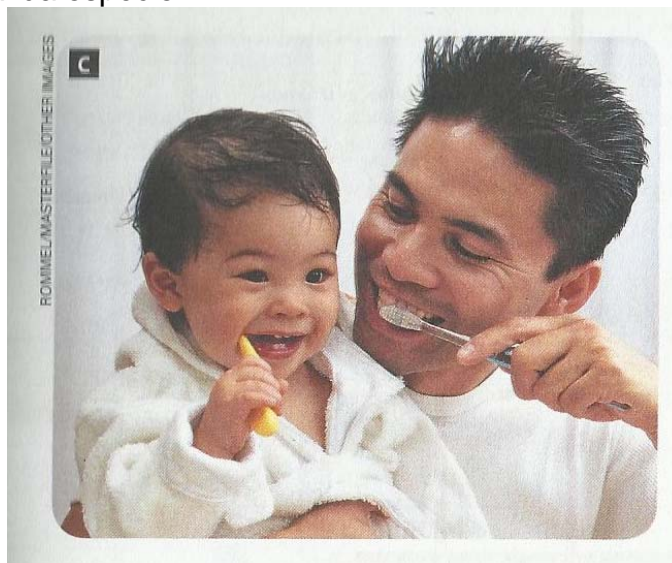
A dupla 12 (L20 – L25) realizou uma análise coerente para cada um dos critérios e destacaram a presença de imagens pertinentes, que rompem com padrões de gênero, como a de uma primatologista interagindo com um bonobo (Figura 20) e a de um homem cuidando de seu filho para representar o contato social da espécie (Figura 21). Vale comentar que entre os diversos campos da Biologia, a primatologia foi aquela em que as mulheres tiveram efetiva participação (SCHIEBINGER, 2001).

**Figura 20** – Imagem de uma primatologista interagindo com um bonobo.



**Fonte:** AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. 3ed. V3. 2010. p.201.

**Figura 21** – Imagem um homem cuidando de seu filho para representar o contato social da espécie.



**Fonte:** AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. 3ed. V3. 2010. p.209.

As e os futuros licenciados da UEL manifestaram, após a realização das análises, que, de maneira geral, os LD analisados possuem poucas questões de gênero, sendo a visibilidade de pesquisadoras e suas contribuições o maior problema, devido à ausência. Nas análises realizadas, apenas duas duplas identificaram analogias e metáforas, mas de acordo com suas análises, essas não possuíam questões de gênero. Vale destacar que todos os LD analisados foram aqueles recomendados pelo Guia do PNELEM 2012 de Biologia e como discutido neste trabalho, esse guia apresenta que os LD recomendados passaram por um filtro de gênero.

Assim como as e os futuros licenciados da UEL, os da UEM realizaram uma análise satisfatória e coerente com os objetivos propostos. No **Quadro 8** organizamos os dados com nossa avaliação das análises realizadas por esses futuros licenciados.

**Quadro 8** - Avaliação da análise dos LD realizada pelas futuras e futuros licenciados da UEM.

Duplas/ critérios	01	02	03	04
<b>LINGUAGEM</b>				
01	V	V	V	V
02	V	V	V	V
03	V	V	V	V
04	V	V	V	V
	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>METÁFORAS E ANALOGIAS</b>				
05	O	O	V	O
	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>IMAGENS</b>				
06	V	V	V	V
07	V	V	V	V
08	V	V	V	V
09	V	V	V	V
	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>VISIBILIDADE FEMININA</b>				
10	V	V	V	X
11	V	V	V	X
12	V	V	V	X
13	V	V	V	X
14	V	V	V	X
	Sim	Sim	Sim	Não
<b>ABORDAGEM PEDAGÓGICA</b>				
15	V	V	V	V
16	V	V	V	V
	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Conceito Geral</b>				
	Sim	Sim	Sim	Médio

**Fonte:** Produção própria do autor.

A dupla 13 (M1 – M10) realizou uma análise detalhada para cada um dos critérios, destacando a falta de visibilidade feminina, como em um longo quadro intitulado “Marcos da Genética no século XX” que apresenta o nome de todos os pesquisadores de maneira abreviada, contendo apenas os sobrenomes, o que contribui para o ocultamento feminino. Elas destacaram ainda que Barbara McClintock aparece apenas citada no quadro e não no texto, e Rosalind Franklin sequer foi citada no quadro.

A dupla 14 (M4 – M8) fez uma análise coerente com todos os critérios e destacou a presença de temas com discussões de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), contendo questões problematizadoras para as e os estudantes refletirem a respeito.

A dupla 15 (M5 – M6) também realizou uma análise detalhada para cada um dos critérios, destacando a falta de visibilidade a pesquisadoras mulheres, o corpo humano representado pelo padrão masculino nas imagens e a presença de analogias de gênero, como: “O Sistema imunitário é comparável a um exercito bem aparelhado, constituído por certos tipos de leucócitos [...]” (AMABIS; MARTHO, 2010, p. 371). Como já discutido neste trabalho, essa analogia associa o sistema imunológico e seus componentes a uma imagem masculina, assim como é a imagem do exercito em uma sociedade, apesar de sabermos bem que há mulheres participando das forças armadas nacionais.

Já a dupla 16 (M7 – M9) não analisou os critérios do tema “Visibilidade Feminina”, mas aqueles que foram realizados estavam coerentes. Em sua análise das imagens, elas discutem que a unidade do LD apresenta várias imagens femininas, tanto nos esquemas de corpo humano, quanto em outras representações, mas problematizam uma imagem de duas mulheres (Figura 22), uma jovem e uma senhora, para exemplificar a perda de colágeno e elasticidade da pele humana ao longo dos anos. Elas comentam que esse tipo de imagem mostra a mulher como sexo frágil. Diríamos ainda, que imagens como essa mostram a preocupação social com a beleza feminina e que mulheres devem ser sempre joviais, mesmo com a idade avançada.

**Figura 22** – Imagem de duas mulheres, uma jovem e uma senhora, para representar a perda de colágeno e elasticidade da pele humana.



**Fonte:** AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. 3ed. V3. 2010. p.241.

Assim como as e os futuros licenciados da UEL, as e os da UEM manifestaram que, de maneira geral, os LD analisados possuem poucas questões de gênero, sendo a visibilidade de pesquisadoras e suas contribuições o maior problema, devido à ausência.

Notamos com as análises realizadas pelas e pelos futuros licenciados da UEL e da UEM que a maioria aplicou de maneira satisfatória os critérios elaborados, realizando observações coerentes com o objetivo proposto. Após realizarem as análises dos LD esses futuros licenciados manifestaram que os critérios relacionados com os temas “Linguagem” e “Imagens”, são os mais fáceis de serem analisados, já os critérios do tema “Analogias e Metáforas” e “Abordagem Pedagógica” precisavam de maior atenção.

Na seção seguinte, apresentamos e discutimos as noções manifestadas pelas e pelos futuros licenciados da UEL e da UEM após realizarem essas análises dos LD de Biologia.

#### 4.5 NOÇÕES POSTERIORES À REALIZAÇÃO DA UD

Nesta seção, apresentamos a descrição dos resultados obtidos com os questionários posteriores respondidos por 18 futuras e futuros licenciados da UEL e sete da UEM, e posteriormente sua análise, também pautada na metodologia de

Análise de Conteúdo Temático Categorical proposta por Laurence Bardin (2004). O número de questionários posteriores analisados é menor que o número de questionários prévios, porque algumas futuras e futuros licenciados não devolveram o questionário respondido.

O intuito de aplicar o questionário posterior (ANEXO D) à realização da UD foi identificar noções das e dos futuros licenciados que se relacionam com os saberes necessários para um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia, investigados neste trabalho.

Vale destacar que elaboramos as UC e UR para a análise dos questionários posteriores com base em nosso referencial de Saberes Docentes (SHULMAN, 1986; 1987) e apesar das UR serem as mesmas para as duas UC, o fato do contexto ser distinto garante as diferentes interpretações para as UR que, de acordo com Laurence Bardin (2004), devem ser analisadas considerando esse contexto.

Na UC1B **Conhecimentos para a análise de Livros Didáticos**, agrupamos os fragmentos textuais, obtidos com a **Questão 01B**, que possibilitaram identificar os conhecimentos ponderados pelas futuras e futuros licenciados como necessários a análise dos Livros Didáticos (LD) de Biologia sob a perspectiva de um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia.

Para a URB 1.1 **Conhecimento do Conteúdo**, agrupamos oito registros (38,0%) das e dos futuros licenciados da UEL e seis registros (50,0%) das e dos da UEM que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos do conteúdo, como por exemplo:

L2: “[...] O quarto aspecto foi se o texto mostrava as contribuições femininas na área da ciência [...]”;

L6: “[...] Também foi necessário meu pensamento crítico sobre as questões de gênero [...]”;

L21: “[...] É importante também observar se é dada a devida importância para o papel de pesquisadoras da história da ciência presente no livro”;

M5: “[...] acredito que o principal e inicial aspecto importante na análise dos livros didáticos é o próprio desenvolvimento da percepção quanto a questões de gênero, que muitas vezes são pequenos detalhes que não percebemos, mas que fazem toda a diferença na hora de ensinar [...] acredito que o desenvolvimento da percepção e da observação mais detalhadas é que fazem a diferença na hora de se avaliar um livro didático”;

M7: “[...] Dentro do contexto biológico podemos citar alguns sexismos desmistificados: a comum metáfora sobre o sistema imunológico ser como o exército do corpo humano, estritamente formado por homens; a mistificação do cientista como único produtor de conhecimento, em detrimento às cientistas (citações inespecíficas e imagens apenas de homens); o papel social do homem trabalhador em cargos de maior poder e de mulheres nos cargos de menor poder, ou domésticos; a evolução da espécie humana apenas devido à caça dos homens e não às tarefas femininas; o papel feminizado e diminuído do óvulo em relação ao espermatozoide, erroneamente considerado o único responsável por todos os processos válidos da reprodução; a abordagem pedagógica em exercícios ou exemplos decorrentes no texto que podem favorecer homens ou mulheres”;

M8: “Primeiramente eu tive que compreender bem o conceito de gênero e as problemáticas vinculadas a ele tanto na área da educação quanto nas demais. Tudo isso foi muito novo para mim, já que nunca tinha sido chamada a refletir sobre essas questões e muito menos me preocupado com elas, pois para mim algumas eram “normais”. Conhecer os documentos oficiais e um pouco sobre a história, filosofia e cultura na qual a Ciência foi e permanece mergulhada, também foi primordial para eu desenvolver um olhar mais crítico aos livros didáticos e práticas pedagógicas. Além é claro da elaboração conjunta dos critérios de análise e discussões que realizamos ao longo do curso” (grifos nosso).

Não houve registros que contemplassem a URB 1.2 **Conhecimento Pedagógico Geral**. Para as URB 1.3 **Conhecimento do Currículo** e 1.5 **Conhecimento dos alunos e suas características**, encontramos apenas um registro (8,3%) para ambas UR nos questionários das e dos futuros licenciados da UEM e para a URB 1.6 **Conhecimento do contexto**, apenas um registro (4,7%) das e dos futuros licenciados da UEL, sendo esses, respectivamente:

M8: “[...] Conhecer os documentos oficiais [...]”; (URB 1.3).

M4: “[...] Foi necessário saber também que ambos os gêneros tem habilidades e comportamentos diferentes em sala de aula, e a partir disso é possível construir uma prática mais igualitária [...]”. (URB 1.5).

L26: “Ter conhecimento prévio em relação aos livros didáticos apesar das mudanças constantes que vem ocorrendo [...]”. (URB 1.6).

Já com relação à URB 1.4 **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo**, agrupamos um significativo número de registros, sendo 12 (57,1%) das e dos futuros licenciados da UEL e quatro (33,3%) das e dos da UEM, que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos pedagógicos do conteúdo, como por exemplo:

L2: “Os livros didáticos de biologia foram analisados a partir de cinco aspectos. O primeiro foi o padrão da linguagem. Neste foi analisado se o texto possuía padrões androcêntricos de linguagem, padrão de gênero nas explicações ou se a linguagem favorecia a contextualização dos conteúdos. O segundo padrão foi as metáforas e analogias, nesse foram analisados a relevância das metáforas e se estas atribuíam funções específicas aos gêneros. O terceiro foi as imagens contidas nos textos, em que foi observado se a frequência das imagens de um gênero eram predominantes ou não em relação ao outro. Assim como o enquadramento da imagem ao contexto do texto. [...]”;

L7: “Conseguir interpretar as formas de linguagem utilizadas pelos autores; Uso de analogias, metáforas; Como as imagens representam os gêneros; Se há priorização do gênero masculino”;

L15: “Saber como são realizadas as generalizações da linguagem que geralmente priorizam o gênero masculino, observar o caráter das metáforas ou analogias, se elas estabelecem um padrão secundário à figura feminina como um ser dependente e sem voz ativa, se as frequências de gêneros masculino ou feminino nos livros didáticos são equivalentes ou não, ou então se um dos gêneros (geralmente o feminino) recebe um papel inferiorizado ou já estabelecido nas imagens, se realmente as imagens são necessárias para aquele determinado contexto”;

L21: “Foi necessário saber que podem existir tendências que favorecem a imagem do gênero masculino em diversos meios de comunicação, inclusive no livro didático. Essa tendência pode ocorrer no padrão de linguagem que pode ser androcêntrico se referindo a grupos sempre com o artigo “os” como “os pesquisadores” não evidenciando o papel do gênero feminino dentro do grupo. Seria mais interessante se referir a um grupo de pesquisadores como “os pesquisadores e as pesquisadoras”. Dentro do aspecto linguagem a figura do gênero masculino pode surgir com mais frequência em exemplificações e em relações do conteúdo e em relações do conteúdo do livro com a vida do leitor. O uso de metáforas e analogias também pode ser tendencioso a diminuir o papel da mulher como: “os rins são as lavadeiras do sangue”, uma vez que papéis relacionados ao homem tendem a ser mais complexos. Imagens masculinas sendo usadas com maior frequência ou destacando o papel do gênero masculino [...]”

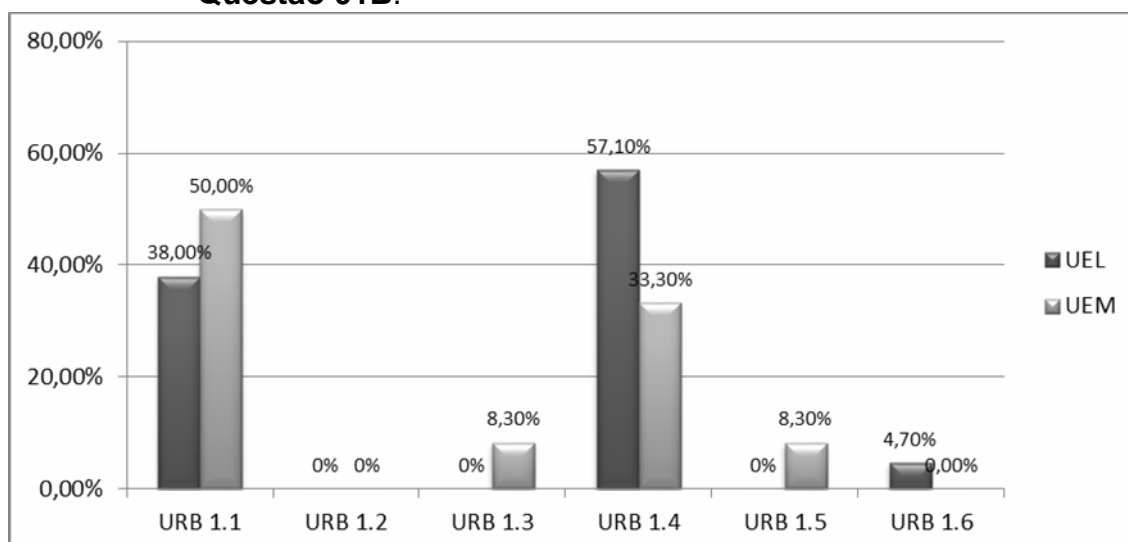
M7: “Para ter critérios de análise dos Livros Didáticos de Biologia sob o enfoque das questões de gênero, foi preciso que percebêssemos e nos atentássemos para a forma de linguagem, escrita e visual, que possui marcações sexistas, e para isso nós precisamos desvendar preconceitos que se tornaram banais e aceitáveis [...]”;

M10: “O principal aspecto é observar se as mulheres aparecem ao longo do livro, tanto os principais nomes que fizeram parte da história da ciência, como imagens de mulheres. A linguagem de um livro muitas vezes prioriza uma “linguagem masculina”, onde, por exemplo, para citar “os humanos” cita “os homens”. As imagens também são muito importantes, pois as pessoas associam rapidamente uma imagem ao determinado texto. Dessa forma, quando há somente fotos de cientistas homens, pode-se pensar que

somente os homens são capazes de serem estudiosos e grandes pesquisadores. Além disso, pode-se citar como critérios as metáforas utilizadas em comparações e exemplificações” (grifos nosso).

No **Gráfico 07** podemos observar as frequências relativas registradas para cada uma das UR da UCB1, tanto pelos dados obtidos com as respostas das e dos futuros licenciados da UEL, quanto da UEM. Isso permite evidenciar a significativa frequência relativa de registros que se referem ao “Conhecimento do Conteúdo”, agrupados na URB 1.1 e ao “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo”, agrupados na URB 1.4.

**Gráfico 7 -** Frequências relativas das UR da UCB1 referente aos dados da **Questão 01B.**



**Fonte:** Produção própria do autor.

Na UC2B **Conhecimentos para a futura ação docente**, agrupamos os fragmentos textuais, obtidos com a **Questão 02B**, que possibilitam identificar conhecimentos que as e os futuros licenciados julgam que irão acionar em sua ação docente com a perspectiva de um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia.

Na URB 2.1 **Conhecimento do Conteúdo**, agrupamos quatro registros (19,0%) das e dos futuros licenciados da UEL e três registros (30,0%) das e dos da UEM que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos do conteúdo, como por exemplo:

L2: “Acredito que após o curso eu ficarei mais atento quanto às contribuições femininas na área da Ciência, que em minha opinião, devem ter o mesmo destaque que as contribuições masculinas. [...]”;

L21: “[...] É interessante também citar durante as aulas exemplos de pesquisadoras na tentativa de equivaler à importância dos dois gêneros na contribuição do conhecimento científico”;

M5: “Com certeza as discussões irão influenciar minha prática docente. Como dito na questão anterior, cursos como este nos auxiliam a melhorar nossa percepção e observação quanto aos detalhes relacionados a questões de gênero, conhecimento que não possuíamos antes. [...]” (grifos nosso).

Para a URB 2.2 **Conhecimento Pedagógico Geral**, agrupamos quatro registros (19,0%) das e dos futuros licenciados da UEL e quatro registros (40,0%) das e dos da UEM que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos pedagógicos gerais, como por exemplo:

L25: “Sim. [...] Mesmo que no livro didático esteja com representações atribuídas aos gêneros, cabe ao professor reverter essas atribuições”;

L27: “Sim, para minimizar os problemas que essa separação de gênero provoca. Além disso, irá melhorar minhas estratégias didáticas procurando atividades que irão ser produtivas para ambos os sexos”;

M7: “[...] para evitar prevalências ou detrimientos em relação aos meninos e às meninas na sala de aula, em exemplos, questionamentos, resolução de exercícios, práticas de laboratório. Dessa forma passarei esses valores aos meus futuros alunos”;

M8: “Definitivamente sim. Pois agora detenho um pouco de conhecimento teórico e desenvolvi um olhar mais crítico. Sendo assim, vou procurar manter uma postura mais reflexiva quanto as minhas atitudes e linguagem, buscando um tratamento equânime dos meus alunos e demais pessoas com quem convivo. Além disso, vou tentar abordar e discutir algumas das problemáticas com os alunos para formar cidadãos que não perpetuam os preconceitos e que questionem a “normalidade” e “certeza” das coisas” (grifos nosso).

Não houve registros que contemplassem a URB 2.3 **Conhecimento do Currículo**.

Já para a URB 2.4 **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo**, agrupamos oito registros (38,1%) das e dos futuros licenciados da UEL e um registro (10,0%) das e dos da UEM que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos pedagógicos do conteúdo, como por exemplo:

L1: “Considero que após esta reflexão sobre as questões de gêneros posso avaliar melhor a maneira de como discutir o conteúdo e exemplificar evitando favorecer gêneros”;

L4: “Sim. Esse curso irá influenciar minha prática profissional principalmente na escolha do livro didático a ser adotado e essa escolha levará em conta além da didática do livro, sua forma de exemplificar os fenômenos biológicos, imagens e se diferencia gêneros”;

L7: “Sim, pois nunca havia me atentado para uma maior representação masculina nas figuras de uma forma negativa. Creio que é importante deixar claro que ambos os gêneros devem ser contemplados. Sendo assim, vou procurar utilizar figuras imparciais, como também, exemplos que contemplem ambos os sexos”;

M10: “Eu acredito que sim. Antes do curso as discussões de gênero no Ensino de Biologia não eram notadas por minha parte. Em nenhum momento do curso de licenciatura isto havia sido evidenciado. A partir do curso minha visão mudou em relação a este assunto, pois avalio melhor tudo o que leio, tanto artigos como livros didáticos e, principalmente, penso antes no que vou falar, procurando não priorizar somente um gênero. Creio que, indiretamente, o uso de uma “linguagem masculinizada” pode criar certa *super* valorização do sexo masculino, onde só os homens é que são grandes cientistas. A partir de uma linguagem mais equitativa é possível criar nos alunos e nas pessoas em geral uma ideia de que tanto homens quanto mulheres são importantes, podem ser grandes intelectuais, e ambos são necessários” (grifos nosso).

Na URB 2.5 **Conhecimento dos alunos e suas características**, agrupamos três registros (14,3%) das e dos futuros licenciados da UEL e um registro (10,0%) das e dos da UEM que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos dos alunos e suas características, como por exemplo:

L20: “Sim, tentarei dar atenção por igual aos alunos e alunas representando e respeitando as particularidades de cada gênero, assim como, respeitar a escolha sexual de cada um tentando transmitir esses valores aos meus alunos também”;

L21: “Sim, vou tentar adequar as minhas aulas às diferenças que existem entre homens e mulheres, meninos ou meninas, uma vez que meninos se formam mais na parte prática do ensino quanto que as meninas querem dar mais atenção ao ‘porque aprender aquele conteúdo’”.

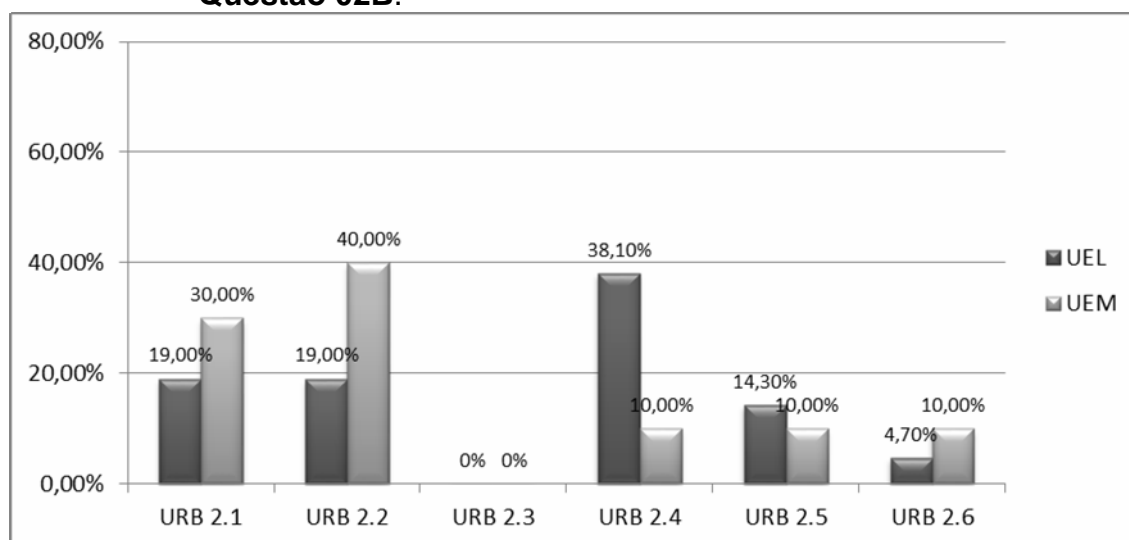
Na URB 2.6 **Conhecimento do contexto**, agrupamos um registro (4,7%) das e dos futuros licenciados da UEL e um registro (10,0%) das e dos da UEM que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos do contexto educacional e seus fins, propósitos e valores, como por exemplo:

L4: “Sim. Esse curso irá influenciar minha prática profissional principalmente na escolha do livro didático a ser adotado [...]”;

M5: “[...] Além disso, as discussões entre o grupo com troca de informações e experiências também são muito bem-vindas, pois nos colocam em contato com várias situações do dia a dia escolar que muitas vezes não imaginamos serem possíveis de acontecer e assim, acredito que ficamos cada vez mais preparados a lidar com certas ocorrências que por ventura venham a acontecer com a gente”.

No **Gráfico 08** podemos observar as frequências relativas registradas para cada uma das UR da UCB2, tanto pelos dados obtidos com as respostas das e dos futuros licenciados da UEL, quanto da UEM. Isso permite evidenciar maior frequência relativa de registros referentes ao “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo” (URB 2.4) para os questionários das e dos futuros licenciados da UEL e maior frequência relativa de registros referentes aos conhecimentos “do Conteúdo e Pedagógico Geral” para os questionários das e dos futuros licenciados da UEM.

**Gráfico 08** - Frequências relativas das UR da UCB2 referente aos dados da **Questão 02B**.



Fonte: Produção própria do autor.

### **Análise dos resultados obtidos com o questionário posterior**

Apresentamos a seguir um texto de análise, para compor nossa inferência e a interpretação dos resultados (BARDIN, 2004), que consiste em um

diálogo dos nossos referenciais com os resultados encontrados, considerando cada uma das UC.

Com a UCB1, identificamos noções a respeito de conhecimentos que as e os futuros licenciados consideraram mais significativos para efetivar a análise do LD, sob a perspectiva proposta. Notamos com a organização dos dados que as frequências relativas mais expressivas foram das URB 1.1 e 1.4, que agrupam, respectivamente, noções atreladas aos Conhecimentos do Conteúdo e aos Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo, sendo assim, essas duas famílias de conhecimentos as mais consideradas como necessárias para realizar a análise dos LD, tanto pelas e pelos futuros licenciados da UEL, quanto as e os da UEM.

Vale comentar que de acordo com nossa investigação a respeito dos saberes necessários para um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia o Conhecimento do Conteúdo engloba aqueles aspectos relacionados com a matéria a ser ensinada, como: conceito de gênero, alguns de seus desdobramentos e usos; Contribuição feminina para a construção de conhecimento científico na área de Ciências Biológicas; Padrões masculinos nas Ciências Biológicas (Aspecto epistemológico do conteúdo); Conhecimento científico dos diversos conteúdos das Ciências Biológicas e suas linguagens. Já o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo compreenderia aqueles elementos que se fazem presente na relação dinâmica entre o conhecimento a ser ensinado e as maneiras de apresentá-los aos estudantes, como: o papel das imagens e da linguagem na construção e compreensão do objeto de ensino; A função das analogias e metáforas no Ensino de Biologia; Problemáticas de gênero na Educação Científica; Conhecimentos da Didática das Ciências.

Na URB 1.1 encontramos que 38,0% das e dos futuros licenciados da UEL e 50,0% das e dos da UEM apresentam noções relacionadas com os conhecimentos do conteúdo. Dentre essas noções, destacamos os seguintes aspectos que foram considerados importantes para a análise dos LD: compreender o conceito de gênero e tornar-se sensível a questões de gênero; analisar a visibilidade dada às mulheres pesquisadoras, assim como suas contribuições científicas; e identificar padrões masculinos nas conceituações e exemplificações da Biologia.

Na URB 1.4 encontramos que 57,1% das e dos futuros licenciados da UEL e 33,3% das e dos da UEM apresentam noções relacionadas com os

conhecimentos pedagógicos do conteúdo. Dentre essas noções, destacamos os seguintes aspectos que foram considerados importantes para a análise dos LD: reconhecer padrões androcêntricos da linguagem; analisar a qualidade das metáforas e analogias, as representações femininas e masculinas nas imagens e a frequência de sua ocorrência, assim como a contextualização dos conteúdos.

Esses aspectos que foram considerados importantes para a análise dos LD são coerentes com as discussões ocorridas ao longo do desenvolvimento da UD e evidentemente com nossa fundamentação teórica. Aspectos similares a esses também foram utilizados por Maria José S. Pinho (2009) em sua dissertação de mestrado, na qual ela analisou LD de Biologia e o discurso de docentes de Biologia, tendo a categoria “Gênero” como foco de investigação.

Destacamos ainda, que os Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo (CPC) possuem interatividade com todos os outros conhecimentos e elementos que compõem a base de conhecimentos para o ensino, influenciando e sofrendo a influência desses outros, o que faz do CPC um conhecimento dinâmico e relacional, como evidenciado por Daniel Marcon, Amândio B. dos S. Graça, Juarez V. do Nascimento (2011).

Com isso, podemos notar que os aspectos evidenciados pelas e pelos futuros licenciados que compõem o CPC, relacionam-se com os outros saberes necessários para um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia, como: o conceito de gênero, alguns de seus desdobramentos e usos; contribuição feminina para a construção de conhecimento científico na área de Ciências Biológicas; estratégias de ensino para a contextualização; tendência de o aprendizado feminino ser por meio de um pensamento conectado, relacional, estruturado; processo de escolha e análise do Livro Didático; entre outros.

Já com a UCB2, identificamos noções atreladas a conhecimentos que as e os futuros licenciados julgaram que possivelmente irão acionar em sua ação docente, ponderando a perspectiva de um Ensino de Biologia pautado nas discussões de gênero. Com a organização dos dados que para o universo de dados das e dos futuros licenciados da UEL, a frequência relativa da URB 2.4, que agrupa noções atreladas aos Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo, foi mais expressiva e para o universo de dados das e dos futuros licenciados da UEM, as frequências relativas URB 2.1 e 2.2, que agrupam noções atreladas aos

Conhecimentos do Conteúdo e aos Conhecimentos Pedagógicos Gerais, foram mais expressivas.

Na URB 2.1 encontramos que 19,0% das e dos futuros licenciados da UEL e 30,0% das e dos da UEM que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos do conteúdo. Essas noções destacam os seguintes aspectos que possivelmente serão incorporados na ação docente: reconhecer questões de gênero; e dar visibilidade a contribuição feminina para a construção de conhecimento científico na área de Ciências Biológicas.

Tanto nos aspectos julgados necessários para a análise dos LD, quanto nos que possivelmente serão acionados na ação docente, a necessidade de estar sensível a questões de gênero e a preocupação com a contribuição feminina para a construção de conhecimento científico, foram elementos destacados pelas e pelos futuros licenciados. Isso indica que esses conhecimentos disciplinares foram significativos às e aos docentes investigados.

Na URB 2.2 encontramos que 19,0% das e dos futuros licenciados da UEL e 30,0% das e dos da UEM que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos pedagógicos gerais. Essas noções destacam os seguintes aspectos que possivelmente serão acionados na ação docente: minimizar os papéis de gênero no ambiente escolar; pensar em estratégias didáticas favoráveis aos gêneros; construir valores de política equânime com as e os estudantes; e desenvolver uma atitude reflexiva para o tratamento equânime das e dos estudantes.

Na URB 2.4 encontramos que 38,1% das e dos futuros licenciados da UEL e 10,0% das e dos da UEM que apresentam noções relacionadas com os conhecimentos pedagógicos do conteúdo. Essas noções destacam os seguintes aspectos que possivelmente serão acionados na ação docente: organizar e exemplificar os conteúdos evitando questões de gênero; a maneira como os conteúdos são organizados no LD; evitar o uso de imagens que definem papéis de gênero; e utilizar uma linguagem mais equitativa.

Esses aspectos que possivelmente serão acionados em uma futura ação docente, relacionados com os Conhecimentos Pedagógicos Gerais e Pedagógicos do Conteúdo, estão de acordo com discussões da área que problematizam, entre outras coisas, o papel das e dos docentes diante de questões de gênero presentes de diversas maneiras nos ambientes de Ensino de Ciências

(HEERDT; BATISTA, 2011; PINHO, 2009; TINDALL; HAMIL, 2004; GILBERT; CALVERT, 2003; ZOHAR; SELA, 2003).

Apesar das baixas frequências relativas das URB 2.5 e 2.6, que agrupam noções relacionadas, respectivamente, aos Conhecimentos dos alunos e suas características e aos Conhecimentos do Contexto, as noções manifestadas são pertinentes, como: respeitar a diversidade de identidades de gênero e sexuais no ambiente escolar; preocupação com as características cognitivas das e dos estudantes e com situações do dia a dia escolar em que questões de gênero se manifestam.

Notamos que após o desenvolvimento da UD com as e os futuros licenciados da UEL e da UEM suas noções tiveram um ganho qualitativo, relacionando-se diretamente com os possíveis saberes necessários para um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia, uma vez que a UD desenvolvida visou proporcionar situações de aprendizagem pautados nesses saberes investigados neste trabalho.

Podemos inferir também que os Conhecimentos do Conteúdo, Pedagógico Geral e Pedagógico do Conteúdo foram mais significativos para as e os docentes investigados, pois a frequência relativa de registros que apresentam noções relacionadas a esses saberes foram mais expressivas. Provavelmente os outros conhecimentos (Conhecimento do Currículo, dos alunos e suas características, e do contexto), que compõem a base de conhecimentos das e dos docentes, não foram tão expressivos como aqueles três pelo fato de serem conhecimentos com uma natureza mais atrelada à experiência, ou seja, vivenciados e construídos mais pela prática docente, que por meio de situações formais de aprendizagem.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos e investigações para a construção deste trabalho iniciaram antes mesmo de sua delimitação e organização, em um rico ambiente de estudos proporcionado pelo *IFHIECEM – Gênero*. Pensar na complexidade da temática de gênero e suas possíveis relações com a estrutura e dinâmica das Ciências Naturais e com o fenômeno educacional, em especial com a Educação Científica e a Formação de Docentes, foi algo profícuo para a estruturação e elaboração deste trabalho, possibilitando iniciarmos este com duas problemáticas de pesquisa, que guiaram nossos rumos investigativos:

- Que possíveis Saberes Docentes são necessários para efetivar um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia?
- Como potencialmente construir esses Saberes na Formação Inicial de docentes de Biologia?

Para buscarmos respostas a primeira problemática proposta, diversos foram os referenciais teóricos estudados, que vão desde aqueles que discutem o conceito de gênero e suas articulações com o sistema educacional, àqueles que problematizam necessidades formativas atuais de docentes das áreas de Ciências Naturais. Ao longo do processo investigativo para identificarmos possíveis Saberes Docentes necessários a um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia selecionamos e organizamos, com base nos referenciais da área, conhecimentos que contemplassem satisfatoriamente a complexidade da temática proposta e das discussões de Saberes Docentes. O fato de termos investigado esses saberes com base em resultados atuais de pesquisas da área, que investigaram ambientes de Ensino de Ciências Naturais, garante a sua relação direta com um contexto real de ensino vivenciado por professoras e professores.

Pensar em um possível “como” para a construção desses saberes na Formação Inicial de docentes de Biologia, exigiu compreender as necessidades dessa formação e as possibilidades de intervenção, fato que nos levou a pensar nas Unidades de Ensino *potencialmente significativas*. Os aportes teóricos das áreas de Educação e Didáticas das Ciências permitiram pensar e contemplar as exigências metodológicas de uma intervenção pedagógica. Para a construção de nossa UD, foi

imprescindível uma estrutura complexa pautada nos Saberes Docentes investigados neste trabalho e nos referenciais de Aprendizagem Significativa, uma vez que nosso objetivo foi criar situações de aprendizagem desses saberes na Formação Inicial de Docentes de Biologia. Para selecionarmos os conteúdos propostos na UD, essa estrutura exigiu investigarmos também: Saberes Docentes necessários à análise de LD; como o PNLD realiza o processo de avaliação dos LD; aspectos de gênero que são contemplados no Guia do PNLEM 2012 de Biologia; padrões masculinos nas Ciências Biológicas e contribuições de algumas biólogas brasileiras e internacionais que se destacaram nessa área de conhecimento.

O diagnóstico de noções prévias, a realização da UD, das e dos futuros licenciados do curso de Ciências Biológicas da UEL e da UEM, como previsto na estrutura da nossa UD, foi relevante, pois possibilitou reconhecer subsunçores e termos uma ideia daquilo que as e os futuros licenciados já conheciam e como conheciam, permitindo acionar e problematizar essas noções ao longo das discussões ocorridas durante o desenvolvimento da UD.

Vale destacar ainda, que noções prévias como: sexualidade como sinônimo de gênero; estereótipo a respeito da participação feminina nas Ciências Biológicas e o pouco conhecimento de mulheres que contribuíram para a construção de conhecimento nessa área; foram problematizadas, e possivelmente ressignificadas, em diversas situações durante o desenvolvimento da UD.

Notamos, por meio de nossas análises dos dados coletados com as aplicações da UD, que noções que se relacionam com os Conhecimentos do Conteúdo, Pedagógicos Gerais e Pedagógicos do Conteúdo, foram mais significativos para as e os futuros licenciados da UEL e da UEM, pois essas noções foram manifestadas por elas e eles em diversas situações, como: durante a dinâmica de elaboração dos critérios para a análise dos livros didáticos (LD); nas análises dos LD de Biologia realizadas pelas e pelos futuros licenciados e principalmente nos questionários posteriores.

Após a análise dos resultados obtidos com as aplicações da UD, assim como de todo o processo investigativo para sua construção, ponderando as necessidades formativas de docentes de Biologia e a temática de gênero no Ensino de Biologia, consideramos que a proposta de ensino construída mostrou-se diferenciada e significativa, pois conseguiu relacionar conhecimentos de distintas

áreas e sensibilizar as e os futuros licenciados a um possível trabalho pedagógico com a temática.

O embasamento teórico de nossa UD nas discussões de Saberes Docentes e Didáticas das Ciências e Biologia, fez dela uma proposta de ensino coerente e implementável em cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Concluimos que a UD construída e aplicada tem potencialidades para ser incorporada no currículo de cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, por meio de disciplinas que se dedicam a discussões de metodologia e prática de ensino, uma vez que seus objetivos e propósitos mostraram-se coerentes as necessidades formativas das e dos docentes de Biologia. Essa impressão pode ser corroborada com a seguinte fala de uma das professoras das e dos futuros licenciados da UEL:

Professora: “Só pra enfatizar Vinícius, nós temos em nosso cronograma uma aula de análise de livros didáticos e hoje, o que você trabalhou foi muito rico, provavelmente nós não iremos precisar trabalhar isso novamente com eles. A gente tem uma aula de analogias e metáforas e pelo o que a gente viu você utilizou os mesmos autores em que nós nos embasamos. Imagens a gente já vem discutindo bastante, então está totalmente atrelado a nossa disciplina. A gente tem mesmo até que agradecer”.

Acreditamos que nossa proposta de ensino é inovadora, pois além de realizarmos o diálogo de referenciais de distintas áreas do conhecimento, notamos, por meio de investigações em referenciais teóricos da área de Ensino e em Teses e Dissertações desenvolvidas nos programas de pós-graduação dessa área nos últimos anos, que nada havia sido realizado com a temática de “Gênero e Educação Científica” para as discussões de Formação de Docentes de Ciências e Biologia. Isso permite inferir, que nossas investigações contribuirão para esse campo de pesquisa, possibilitando uma nova maneira de pensar a respeito da Formação Inicial de Docentes de Biologia e de questões atreladas a Didática das Ciências e Biologia.

Destacamos que a UD construída com este trabalho é uma possível estratégia para incorporação da temática investigada no currículo de Licenciatura em Ciências Biológicas, não sendo a única maneira. Outras UD podem ser estruturadas com outros referenciais e reconhecemos que há diversas outras possibilidades de contemplar a temática ao longo da Formação Inicial, como por meio de disciplinas,

eventos, palestras, grupos de estudos, situações não formais e tantas outras que se diferenciam da nossa.

Ressaltamos ainda há necessidade de: novas aplicações da UD; investigar a qualidade das possíveis interações dialógicas ocorridas; analisar a estrutura que torna a UD *potencialmente significativa*; maior atenção aos dados coletados com as produções realizadas pelas e pelos futuros licenciados; proporcionar outros tipos de produções; entre outros aspectos didáticos e pedagógicos, que ficarão como um profícuo campo para investigações futuras.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de; BIAJONE, Jefferson. Saberes docentes e formação inicial de professores. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.33, n.2, p. 281-295, 2007.

AMARAL, Jonathan Henriques do. O cérebro e a naturalização das diferenças de gênero em um artefato de divulgação científica. **Anais do IX ANPED SUL**, Caxias do Sul – RS, 2012.

ANDRADE, Francisco Leal de Andrade. **Determinismo biológico e questões de gênero no contexto do Ensino de Biologia**: representações e práticas de docentes do Ensino Médio. 2011. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia, Salvador.

ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira Araman. **Contribuições da História da Matemática para a construção dos saberes do professor de Matemática**. 2011. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Paraná.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2004.

BATISTA, Irinéa de Lourdes, *et al.* Gênero Feminino na Pesquisa em Educação Científica e Matemática no Brasil. **Atas do VIII ENPEC**, 2011.

BATISTA, Irinéa de Lourdes; NASCIMENTO, Eliana Guidetti. União da História da Ciência com o Vê de Gowin: um estudo na formação de professores das séries iniciais. **Revista brasileira de pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 2, p.41-66, 2011.

BATISTA, Irinéa de Lourdes. Reconstruções histórico-filosóficas e a pesquisa interdisciplinar em educação científica e matemática. In: Batista, Irinéa de Lourdes; Salvi, Rosana Figueiredo. (Org.). **Pós-graduação em ensino de ciências e educação matemática**: um perfil de pesquisas. 1 ed. Londrina: Eduel - Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2009, p.35-50.

\_\_\_\_\_; Salvi, Rosana Figueiredo. (Org.). **Pós-graduação em ensino de ciências e educação matemática**: um perfil de pesquisas. 1 ed. Londrina: Eduel - Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2009.

\_\_\_\_\_. Perspectiva Pós-Moderna e Interdisciplinaridade Educativa: pensamento complexo e reconciliação integrativa. **Ensaio, Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 2, p. 147-159, 2006.

BELLINI, Marta. Epistemologia da Biologia: para se pensar a iniciação ao Ensino das Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de estudos Pedagógicos**. Brasília, v.88, n.218, p. 30-47, 2007.

BENCHIMOL, Jaime L. *et al.* Bertha Lutz e a construção da memória de Adolpho Lutz. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**. Rio de Janeiro, v.10, n.1, p. 203-250, 2003.

BORGES, Cecília. Saberes docentes: diferentes tipologias e classificações de um campo de pesquisa. **Educação & Sociedade**, v.22, n.74, pp. 59-76, 2001.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1991.

BORDENAVE, Juan Díaz; PEREIRA, Adair Martins. Estratégias de Ensino-aprendizagem. Editora vozes – Petrópolis, 12 ed., 1991.

BRASIL. **Guia de livros didáticos: PNLD 2012 : Biologia**. Brasília, 2011.

\_\_\_\_\_. Ministério da Ciência e Tecnologia. Canal Ciência. **Cientistas Brasileiros Notáveis**. 2012. Disponível em: <<http://www.canalciencia.ibict.br/menu/listaNotaveis.html>>. Acesso em 12 br. 2012a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Ciência e Tecnologia. Canal Ciência. **Entrevista Marta Vanucci**. 1993. Disponível em: <[http://www.canalciencia.ibict.br/notaveis/livros/marta\\_vannucci\\_38.html](http://www.canalciencia.ibict.br/notaveis/livros/marta_vannucci_38.html)>. Acesso em 12 br. 2012b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Fundo Nacional de desenvolvimento da Educação. **Livro Didático: Histórico**. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/pnld-historico>>. Acesso em: 22 abr. 2012c.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação/ Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília, 1998a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação/ Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Ciências Naturais**. Brasília, 1998b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação/ Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Pluralidade Cultural**. Brasília, 1998c.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação/ Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Orientação Sexual**. Brasília, 1998d.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de educação média e tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

\_\_\_\_\_. Portal Brasil. **Elas fazem a diferença: Bertha Lutz**. 2012. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/secoes/mulher/elas-fazem-a-diferenca/bertha-lutz>>. Acesso em 02 abr. 2012c.

BUTLER, Judith. Corpos que pesam: sobre os limites discursivos do 'sexo'. In: LOURO, Guacira Lopes (Org.). **O corpo educado: pedagogias da sexualidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 1999, p. 151-172.

\_\_\_\_\_. Críticamente subversiva. In: JIMÉNEZ, Rafael M. Mérida. **Sexualidades transgressoras: Uma antologia de estudos queer**. Barcelona: Icária editorial, 2002, p. 55 a 81.

CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. Didática e Epistemologia da Biologia. 2009. In: CALDEIRA, Ana Maria de Andrade; ARAUJO, Elaine S. Nicolini Nabuco de. (Org.). **Introdução à Didática da Biologia**. São Paulo, Escrituras, 2009, p.73-86.

\_\_\_\_\_; BASTOS, Fernando. A Didática como área de conhecimento. In: CALDEIRA, Ana Maria de Andrade; ARAUJO, Elaine S. Nicolini Nabuco de. (Org.). **Introdução à Didática da Biologia**. São Paulo, Escrituras, 2009, p.13-33.

CASAGRANDE, Lindamir Salete; CARVALHO, Marília Gomes. Educando as novas gerações: Representações de gênero nos livros didáticos de Matemática. **Atas ANPEd**, 29ª Reunião, 2006.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; GIL PEREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1993.

DANTAS, Josué Claudio de Melo Dantas. **A percepção do sujeito sobre as questões de gênero a partir do livro didático de Ciências Naturais da 2ª série do Ensino Fundamental**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 25ªed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1998.

GAUTHIER, Clermont *et al.* **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Trad. Francisco Pereira, Ed. UNIJUÍ – Ujuí, 1998.

GILBERT, Jane; CALVERT, Sarah. Challenging accepted wisdom: looking at the gender and science education question through a different lens. **International Journal of Science Education**, v. 22, n. 7, p. 201-246, 2002.

HARAWAY, Donna. "Gênero" para um dicionário marxista: a política sexual de uma palavra. **Cadernos Pagu**, Campinas, n.22, p. 13-34, 2006.

HEERDT, Bettina; BATISTA, Irinéa de Lourdes. Possíveis relações entre HFC, concepção da natureza da Ciência e a questão do gênero feminino na formação docente. **Atas do VIII ENPEC**, 2011.

INGUI, Daniela. **Entrevista Lee Shulman**. Com Ciência: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico. 2010. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=53&tipo=entrevista>>. Acesso em: 05 maio 2012.

KELLER, Evelyn Fox. Qual foi o impacto do feminismo na ciência?. Tradução de Maria Luiza Lara. **Cadernos Pagu**, Campinas, n.27, p. 13-34, 2006.

LAMEGO, Adinalzir Pereira. **Rosalind Elsie Franklin**. Disponível em: <<http://www.dec.ufcg.edu.br/biografias/Rosalind.html>>. Acesso em: 23 abr. 2012.

LEAR, Linda. **Rachel Carson's Biography**. RachelCarson.org. 1998, Disponível em: <<http://www.rachelcarson.org/Biography.aspx#.UFJsK42PVgo>>. Acesso em: 23 abr. 2012.

LEDERMAN, Norman G. Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. **Journal of Research in Science Teaching**, 29, 331–359, 1992.

LETA, Jacqueline. As mulheres na ciência brasileira: crescimento, contrastes e um perfil de sucesso. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 17, n.49, p.271-284, 2003.

LIMA JUNIOR, Paulo *et al.* Uma análise das diferenças de gênero no discurso escolar. **Atas do VI ENPEC**, 2007.

LIMA JUNIOR, Paulo; REZENDE, Flávia; OSTERMANN, Fernanda. Gênero e Educação Científica: uma revisão da literatura. **Atas do VII ENPEC**, 2009.

LIMA e SOUZA, Ângela Maria Freire de. O Viés Androcêntrico em Biologia. In: COSTA, Ana Alice Alcântara; SARDENBERG, Cecilia Maria Bacellar (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 em Ciências Biológicas**. 2003. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal da Bahia, Salvador.

\_\_\_\_\_. Ensino de Ciências: onde está o gênero? **Revista FACED**, Salvador, n.13, p.149-160, jan./jun. 2008.

LOPES, Maria Margaret. "Aventureiras" nas ciências: refletindo sobre gênero e história das ciências naturais no Brasil. **Cadernos Pagu**, Campinas, n.10, p. 345-368, 1998.

LOURO, Guacira Lopes. Teoria Queer: uma política pós-identitária para a educação. **Estudos Feministas**, Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 541-553, 2001.

\_\_\_\_\_. **Um corpo estranho: Ensaio sobre sexualidade e teoria queer**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

LUCAS, Lucken Bueno; BATISTA, Irinéa de Lourdes. Contribuições axiológicas e epistemológicas ao ensino da Teoria da Evolução de Darwin. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.1, n.2, p.245-273, 2011.

LUCAS, Simone; BATISTA, Irinéa de Lourdes. O papel da matematização em um contexto interdisciplinar no Ensino Superior. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 2, p. 451-468, 2011.

MARCON, Daniel; GRAÇA, Amândio B. dos S., NASCIMENTO, Juarez V. do. Reinterpretação da estrutura teórico-conceitual do conhecimento pedagógico do conteúdo. **Revista brasileira Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 25, n. 2, p.323-39, 2011.

MARTINS, Eliécília de Fátima; HOFFMAN, Zara. Os papéis de gênero nos livros didáticos de ciências. **ENSAIO: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 09, n. 1, p. 106-120, 2007.

MAUÉS, Ely; VAZ, Arnaldo. Conhecimento pedagógico de conteúdo geral e conhecimento de conteúdo de ciências das professoras das séries iniciais. **Atas do V ENPEC**, 2005.

MEYER, Dagmar Estermann. Gênero e educação: teoria e política. In: **Corpo, gênero e sexualidade: um debate contemporâneo na educação**. LOURO, Guacira Lopes; FELIPE, Jane; GOELINER, Silvana Vilodre (Org.). 3 ed. Petrópolis – RJ, Editora Vozes, 2007, p.9-27.

MIZUKAMI, M.G. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Revista Educação**, Santa Maria, v.29, n.2, p.1-11, 2004. Disponível em: <<http://coralx.ufsm.br/revce/revce/2004/02/a3.htm>>. Acesso em: 20 jul. 2012.

MOREIRA, Marco Antonio. **Unidades de Ensino Potencialmente Significativas - UEPS**. Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/>>. Acesso em: 20 abr. 2012.

\_\_\_\_\_. **Aprendizagem Significativa Crítica**. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/>>. Acesso em: 15 mar. 2012.

\_\_\_\_\_. Aprendizagem Significativa: A Visão Clássica. In: \_\_\_\_\_. **Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências: A Teoria da Aprendizagem Significativa**. Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/>>. Acesso em: 15 mar. 2012.

MORIM, Marli Pires; PEIXOTO, Ariane Luna. **Graziela Maciel Barroso: Uma Trajetória na Ciência Botânica do Século XX**. 2012. Disponível em: <[http://www.botanica.org.br/go\\_news.php?id=62](http://www.botanica.org.br/go_news.php?id=62)>. Acesso em: 12 abr. 2012.

MORO, Claudia Cristine. **A questão de gênero no ensino de ciências**. Chapecó, SC: Argos, 2001.

NOSSA CAPA. **Jornal Brasileiro Patologia e Medicina Laboral**. v.39, n.2, p. 103-103, 2003.

NOBEL PRIZE. Disponível em: <http://www.nobelprize.org>. Acesso em: 23 abr. 2012.

NUNES, Célia Maria Fernandes. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**, v.22, n.74, pp. 27-42, 2001.

OLIVEIRA, Talles H. G. de; SANTOS, Neusa F. dos; BELTRAMINI, Leila M. O DNA: uma sinopse histórica. **Revista Brasileira de ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, n.1, p. 1-3, 2004.

OSADA, Neide Mayumi; COSTA, Maria Conceição da. A construção social de gênero na Biologia: preconceitos e obstáculos na biologia molecular. **Cadernos Pagu**, Campinas - SP, n.27, julho-dezembro, p. 279-299, 2006.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Ciências**. 2008a.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Biologia**. 2008b.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Superintendência de Educação. Departamento da Diversidade. Núcleo de Gênero e Diversidade Sexual. **Sexualidade**. 2009.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **Diretrizes Curriculares de Gênero e Diversidade Sexual da Secretaria de Estado da Educação do Paraná**. Versão preliminar. 2010.

PEREZ, Daniel Gil *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: \_\_\_\_\_ (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 7ed. São Paulo: Cortez, 2009, p.15-34.

PINHO, Maria José Souza. **Gênero em Biologia no Ensino Médio: uma análise de livros didáticos e discurso docente**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador.

PONTUAL, Helena Daltro. **Bertha Lutz**. 2012. Disponível em: <<http://www12.senado.gov.br/noticias/entenda-o-assunto/bertha-lutz>>. Acesso em 02 abr. 2012.

REZENDE, Flávia; OSTERMANN, Fernanda. A Questão de Gênero no Ensino de Ciências sob o Enfoque Sociocultural. **Atas do XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física**. São Luís, 2007.

RICHMOND, Marsha L. Opportunities for women in early genetics. **Nature Reviews Genetics**, v. 8, p. 987-902, 2007.

SAFFIOTI, Heleieth I. B. Primórdios do conceito de gênero. **Cadernos Pagu**, Campinas, n.12, p. 157-163, 1999.

SAYÃO, Rosely. Os problemas da informação sexual e o papel da escola. In: AQUINO, Julio Groppa. **Sexualidade na escola: alternativas teóricas e práticas**. 2 ed. São Paulo: 1997.

SCHIEBINGER, Londa. Mais mulheres na ciência: questões de conhecimento. **História, ciências, saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 15, suplemento, p. 269-281, 2008.

\_\_\_\_\_. **O feminismo mudou a ciência?** Tradução de Raul Fiker – Bauru, SP: EDUSC, 2001.

SCHMIDT, Maria Luisa Sandoval. Pesquisa Participante: alteridade e comunidades interpretativas. **Psicologia USP**, São Paulo, n.17, v.2, p. 11-4, 2006.

SCOTT, Joan Wallach. Gênero: uma categoria útil de análise histórica. **Educação & Realidade**. Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 71-99, 1995.

SHULMAN, Lee S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SHULMAN, Lee S. Those Who Understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v.15, n 2, p. 4-14, 1986.

SOUSA, Isabela Cabral Félix de *et al.* Visão de alunos sobre a predominância Feminina no Programa de Vocação Científica da Fundação Oswaldo Cruz. **Atas do VI ENPEC**, 2007.

SOUZA, Maria Celeste Reis Fernandes de; FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Conceito de Gênero e Educação Matemática. **Bolema**, Rio Claro, Ano 22, v. 32, p. 29-45, 2009.

TABAK, Fanny. **O laboratório de Pandora**: estudos sobre a ciência no feminino. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2002.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

TEIXEIRA, Ricardo Roberto Plaza; COSTA, Paola Zarrella. Impressões de estudantes universitários sobre a presença das mulheres na ciência. **ENSAIO: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 10, n. 2, p. 208-221, 2008.

TINDALL, Tiffany.; HAMIL, Dr. Burnette. Gender disparity in science education: the causes, consequences, and solutions. **Education**, v. 125, n. 2, p. 282-295, 2004.

TOSI, Lucía. Mulher e Ciência: A revolução científica, a caça às bruxas e a ciência moderna. **Cadernos Pagu**, Campinas, v.10, p. 369-397, 1998.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Artmed: Porto Alegre, 1998.

ZOHAR, Anat; SELA, David. Her physics, his physics: gender issues in Israeli advanced placement physics classes. **International Journal of Science Education**, v. 25, n. 2, p. 245-268, 2003.

ZOHAR, Anat. Connected Knowledge in Science and Mathematics Education. **International Journal of Science Education**, v. 28, n.13, p.1579–1599, 2006.

## **ANEXOS**

ANEXO A  
Questionário

Nome: \_\_\_\_\_

E-

mail: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Turma: \_\_\_\_\_

**Consentimento**

*Mediante o compromisso ético de manter preservada minha identidade, concordo em participar dessa pesquisa e autorizo a divulgação acadêmica dos dados abaixo coletados.*

Assinatura: \_\_\_\_\_

1 – Em seu processo de formação inicial, recebeu ou está recebendo informações/orientações para identificar e trabalhar com problemáticas de gênero<sup>5</sup> no ambiente escolar? Em que momento? Comente.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2 – Você considera que seus professores da graduação, ou alguns deles, dão um tratamento diferenciado às mulheres e aos homens? (por exemplo, maior atenção nas aulas, mais oportunidades de estágios, reforços positivos ou negativos a determinados comportamentos) Você já presenciou alguma situação problemática na qual o motivo foi o gênero do sujeito? Comente, sem identificar as pessoas envolvidas.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3 – Em sua opinião: há a predominância de algum gênero na área de Ciências Biológicas? A dinâmica de produção de conhecimento desta área tem um perfil masculino ou feminino? Por quê?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

<sup>5</sup> Gênero entendido como uma construção social e cultural dos diversos modelos de ser feminino e masculino.

---

---

4 – Cite até 5 exemplos de mulheres brasileiras e até 5 exemplos de mulheres internacionais que se destacaram na pesquisa científica na área de Ciências Biológicas. O que você sabe a respeito delas?

---

---

---

---

5 – Você já notou alguma analogia, ou metáfora, masculina ou machista atrelada a alguma conceituação ou conteúdo das Ciências Biológicas? Comente.

---

---

---

---

6 – Em sua opinião, o que (quais critérios) torna as Ciências Biológicas uma área científica de produção de conhecimento?

---

---

---

---

---

**Vinícius Colussi Bastos,**

Estudante de Mestrado do programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, orientado pela Profa. Dra. Irinéa de Lourdes Batista.

E-mail para contato: [bastosvc@globomail.com](mailto:bastosvc@globomail.com)

**Obrigado pela colaboração!**

## ANEXO B

Critérios prévios para a análise dos livros didáticos de biologia sob o enfoque de questões de gênero no ensino de biologia – UEL

**Critérios elaborados pelos futuros licenciados da 4ª série do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UEL**

<b>LINGUAGEM</b>	
<b>01</b>	Padrão androcêntrico da linguagem: Analisar se a linguagem possui um padrão de gênero como o, a, todos, todas, objetivando a múltipla referência nos textos.
<b>02</b>	Padrão de gênero nas exemplificações: Analisar se há um padrão de gênero nas exemplificações, objetivando uma distribuição igual, não priorizando só um gênero.
<b>03</b>	Analisar se linguagem favorece a contextualização dos conteúdos.
<b>ANALOGIAS E METÁFORAS</b>	
<b>04</b>	Relevância no contexto abordado: Observar se a metáfora é mesmo necessária, se será relevante ou não no tema estudado, se é adequada ao entendimento dos alunos
<b>05</b>	Atribuição de funções específicas aos gêneros: Analisar se a metáfora atribui papéis específicos para cada sexo, como profissões, hábitos, <i>hobbies</i> .
<b>06</b>	Subestimação ou superestimação dos papéis atribuídos aos gêneros nas metáforas ou analogias.
<b>IMAGENS</b>	
<b>07</b>	Frequência de imagens do gênero masculino e feminino em relação ao tema abordado.
<b>08</b>	Pertinências das imagens ao assunto abordado.
<b>09</b>	Enquadramento da imagem ao contexto.
<b>10</b>	Analisar se os desenhos esquemáticos que relacionam o corpo humano não priorizam em frequência nenhum dos gêneros.
<b>VISIBILIDADE FEMININA</b>	

11	Contribuição feminina.
12	Analisar as imagens e observar se há equilíbrio na quantidade de homens e mulheres. Por exemplo: quando há a abordagem sobre corpo humano ou doença, sempre é colocada uma imagem que representa o sexo masculino. Em livros de ecologia sempre é colocado “a relação Homem – natureza”, naturalizando a figura masculina como predominante.
13	Diferenciar a quantidade de homens e mulheres em um texto, por exemplo, ao contrário de como é utilizado atualmente (pois na gramática atual mesmo quando há menos homens que mulheres, é utilizado o artigo masculino).
14	Estar atento ao significado que as imagens transmitem em relação ao papel da mulher e do homem na sociedade. Geralmente os livros de criança trazem a imagem do pai de terno e “maleta” e a mãe cuidando da casa e dos filhos, reafirmando essa divisão social do trabalho.
15	As mulheres já quase não aparecem, no entanto a mulher negra, menos ainda, sofrendo uma dupla opressão. Nos livros estas questões também deveriam ser consideradas.
<b>ABORDAGEM PEDAGÓGICA</b>	
16	Se há sexismo nas ferramentas didáticas.
17	Organização das imagens (Se há preconceitos ou diferenciações).
18	Frequência das citações de gêneros.
19	Comparar a importância atribuída aos gêneros nas pesquisas nos livros.
20	Forma de organização do conteúdo (Se é compartimentalizado ou relacionado, contextualizado).

## ANEXO C

Critérios prévios para a análise dos livros didáticos de biologia sob o enfoque de questões de gênero no ensino de biologia - UEM

**Critérios elaborados pelos futuros licenciados da 4ª série do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UEM**

<b>LINGUAGEM</b>	
<b>01</b>	Utiliza o plural masculino quando se refere a objetos dos dois gêneros. Ex.: os pesquisadores do NUPÉLIA: Angelo Agostinho e Evanilde Benedito.
<b>02</b>	Cita apenas homens na exposição dos conteúdos
<b>03</b>	Quando apresenta citações utiliza apenas o último sobrenome, não possibilitando a identificação do gênero da pessoa. Ex.: SILVERTHORN
<b>04</b>	As legendas dos conteúdos gráficos discriminam ou especificam os gêneros. Ex.: em uma imagem que mostra um homem ao tratar o conteúdo sobre músculos, a legenda deixa claro que essa estrutura é comum aos homens e às mulheres (seres humanos).
<b>ANALOGIAS E METÁFORAS</b>	
<b>05</b>	Contem de maneira implícita a ideia machista de divisão de funções entre homens e mulheres. Ex. Indicar funções domésticas para o gênero feminino (qualquer coisa que se remeta a esse gênero) e funções mais importantes para o gênero masculino.
<b>IMAGENS</b>	
<b>06</b>	Ter a presença de ambos os sexos nas ilustrações ou pelo menos alternar os sexos nas ilustrações. Por exemplo, naquelas que demonstram práticas de laboratório, as quais sempre representam meninos.
<b>07</b>	Colocar a foto dos autores citados, no decorrer do texto, em notas de rodapé ou em quadros separados, para desmistificar a unanimidade masculina em pesquisas e para humanizar a ciência.
<b>08</b>	Não apresentar metáforas de gênero nas ilustrações. Por exemplo, ilustrações de espermatozoides galanteadores com flores e ovócitos com acessórios femininos.

09	Não apresentar mistificação de funções sexistas. Por exemplo, no mito dos papéis sociais de mulheres donas-de-casa e de homens em trabalhos braçais ou de cargos elevados.
<b>VISIBILIDADE FEMININA</b>	
10	Artigos definidos (o, a) são usados corretamente: para citar as autoras.
11	Aparecem os nomes das mulheres que tiveram contribuição para as pesquisas.
12	Os desenhos representando o corpo humano são só masculinos ou há femininos: em um desenho representando o ciclo de vida de um parasita, usa-se o desenho de um homem.
13	Os exemplos dados referem-se somente aos homens ou às mulheres também: o homem estava andando e observou... (Por que não usou o gênero feminino).
14	Quando aparecem as mulheres no texto é estereotipado? Por exemplo: só aparece quando se trata de papéis biológicos, amamentação ou em tarefas domiciliares e maternais.
<b>ABORDAGEM PEDAGÓGICA</b>	
15	Avaliação (Situações problemas em exercícios e os tipos dos exercícios).
16	Exemplificações dentro de um conteúdo (atribuição de papéis).

