

# GÊNERO FEMININO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA PESQUISA EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E MATEMÁTICA NO BRASIL

## FEMININE GENDER AND TEACHER EDUCATION IN SCIENCE AND MATHEMATICS EDUCATION RESEARCH IN BRAZIL

Irinéa de Lourdes Batista (irinea@uel.br)

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática/UEL  
CNPq/Fundação Araucária

Aszuen Tsuyako do Carmo Torejani

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Educação Matemática/UEL

Bettina Heerd

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Educação Matemática/UEL

Lucken Bueno Lucas

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Educação Matemática/UEL

Márcio Akio Ohira

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Educação Matemática/UEL

Maria Lúcia Corrêa

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Educação Matemática/UEL

Roberto Gonçalves Barbosa

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Educação Matemática/UEL

Vinícius Colussi Bastos

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Educação Matemática/UEL

### Resumo

Com o intuito de traçar um quadro de como estão as discussões de gênero feminino na pesquisa em formação de professores em Educação em Ciências e Matemática no Brasil, foi realizado um levantamento, no período de 2005 a 2011, em artigos científicos publicados em periódicos e atas de eventos da área. Para o tratamento e a interpretação dos dados coletados foram utilizados os aportes da *análise textual discursiva*. Foram encontrados sete artigos de aspectos gerais de gênero e de suas análises identificados três eixos: *Gênero e materiais didáticos*; *Gênero e inferências de interpretação*; *Gênero e estudos teóricos*. Após esse levantamento e discussão, evidenciou-se a continuidade do quadro de pequeno número de

trabalhos no assunto no Brasil e a necessidade premente de pesquisas nessa problemática. Divulgamos, finalmente, o grupo IFHIECEM e suas atividades de pesquisas em formação docente e produção científica feminina no contexto das discussões da Natureza da Ciência.

**Palavras-chave:** gênero, educação científica e formação de professores.

## Abstract

A survey was conducted, in the period 2005-2011, on published scientific articles in journals and proceedings of events to know about female gender discussions participate on teacher education research in science and mathematics education in Brazil. The collected data were interpreted with textual discourse analysis. We found seven articles of general aspects of gender and their analysis identified three priority areas: gender and learning materials; gender and inferences of interpretation; gender and theoretical studies. This survey and discussion highlighted the continuity of the small number of works on the subject in Brazil, with no one about teacher education, what demonstrates the need of research on this issue.

**Keywords:** gender; science and mathematics education; teacher education.

## Introdução

Os estudos históricos em relação à ascensão feminina no mundo científico têm mostrado uma quase ausência de produção científica. Segundo Leta (2003), a participação feminina na Ciência ao longo dos séculos XV, XVI e XVII, resumiu-se a contribuição de poucas mulheres aristocratas que exerciam a função de interlocutoras e tutoras de renomados homens da Ciência. No século XVIII, salvo algumas exceções, as esposas ou filhas de homens da Ciência poderiam ocupar uma posição de suporte aos estudos destes, em que as “[...] atividades científicas ou técnicas nas quais a tradicional habilidade manual, a destreza, o sentido de observação, a inteligência, a imaginação [...]” (TOSI, 1998, p.308) eram aproveitados.

Apenas na segunda metade do século XX houve uma significativa mudança do cenário da Ciência, impulsionada pela crescente necessidade de recursos humanos e pelo movimento feminista, aumentando cada vez mais o direito ao acesso à Educação Científica e às carreiras acadêmicas (LETA, 2003).

No cenário internacional, as discussões sobre as questões de gênero na Ciência e Tecnologia estão bem estabelecidas e datam desde os últimos 40 anos. Lopes (1998) evidencia algumas pesquisadoras como Evelyn Fox Keller, Sandra Harding, Donna Haraway, Margaret Rossiter, Sally Gregory Kohlstedt, Helen Longino e Londa Schiebinger, que deram grandes contribuições a essas discussões. Elas problematizam a ausência das mulheres na Ciência, as consequências da sua sub-representação histórica e as contribuições do movimento feminista, questionando também a neutralidade de gênero nos critérios de definição do que é científico.

Poucos são os exemplos que podem ser recuperados na História da Ciência nos quais a participação das mulheres é reconhecida, como no caso da obtenção da fotografia da difração por raio X do DNA, por Rosalind Franklin, na configuração físico-químico-biológica do modelo de DNA sugerido por Watson e Crick em 1953.

Desde a década de 1990, pesquisas na área de Educação em Ciências têm evidenciado também a questão do desinteresse e da ausência de mulheres no domínio da produção científica. Trata-se de uma constatação baseada em trabalhos que questionam e investigam

esse assunto em problemas de ensino e de aprendizagem, nos quais se reconhece a escassa participação feminina do processo de construção do conhecimento.

Uma série de razões foram apresentadas para compreender tal omissão. Em um trabalho bastante conhecido na área de Ensino de Ciências – Matthews (1995), baseado também em Bleier (1984), Harding (1986), Keller (1985) e Martin (1989), argumenta que essa temática é tratada com base em estudos que discutem a tendência machista da Ciência ocidental e a não continuidade das mulheres em estudos de Ciências. Essa descontinuidade tem sido identificada a partir dos obstáculos de gênero encontrados e o desinteresse das mulheres pela Ciência.

Uma vez que tais razões vêm sendo discutidas, evidenciou-se a relevância e a urgência de investigações com esse enfoque por parte de pesquisadores e educadores em Ciências.

Melo *et al* (2004) apresenta que no início do novo milênio, no cenário brasileiro, há grande presença das mulheres cursando o ensino superior, porém ainda há um menor número destas nos cursos das áreas científicas e tecnológicas. Ela relata também que nos cargos de liderança da academia a presença feminina é reduzida. Scantlebury e Baker (2006) evidenciam um cenário similar para os Estados Unidos e destacam que agências de financiamento estão reconhecendo a existência de estruturas que limitam o avanço e a participação das mulheres na ciência.

Seria a Ciência, então, um empreendimento exclusivamente masculino? Que razões justificariam a ‘omissão’ ou ausência do gênero feminino na epistemologia da Ciência?

Respostas possíveis para essas questões certamente envolvem discussões sobre os padrões sócio-culturais vigentes não apenas de um, mas de vários períodos sociais. Não se pode ignorar o fato de que as compreensões sociais prescreveram e ainda influenciam o papel da mulher como filha, esposa e mãe, não raramente vinculadas às noções de resignação, papel subsidiário e submissão. Diversos autores descrevem a dificuldade das mulheres em equilibrar trabalho e família na academia (ROSSER, 2004; SCANTLEBURY *et al*, 2004;. VALAR, 1998 *apud* SCANTLEBURY e BAKER, 2006). Desse modo, presume-se, por que as mulheres se importariam com as questões científicas?

Tindall e Hamil (2004) discutem questões da cultura ocidental, relacionadas ao ambiente em que as crianças se desenvolvem, problematizando que os meninos são comumente estimulados às atitudes ativas, a se arriscar mais, à competitividade, enquanto as meninas são orientadas a atitudes passivas, a ser sensível, comportada e cuidar da manutenção da vida. O que, segundo esses autores, influenciam nas preferências profissionais dos jovens e contribui para a sub-representação das mulheres em carreiras relacionadas com a Ciência.

Alguns estudos revelam que, no início das discussões sobre a questão do gênero, a compreensão seguia pelo viés biológico e que atualmente o conceito é enfocado pelo referencial sociocultural (REZENDE; OSTERMANN, 2007). Dessa maneira, deve-se considerar a influência dos ambientes sociais nas questões relacionadas ao tema.

No ambiente educacional, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) discutem que é necessário desvendar e explicitar as discriminações e preconceitos associados ao gênero mas no sentido de garantir igualdade de direitos para o exercício da cidadania. Afirmando ainda que “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, 1998, p.324)”.

Os PCN afirmam que

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 contras as discriminações e questione os estereótipos associados ao gênero (BRASIL, 1998, p. 325).

No campo da pesquisa em Educação em Ciências, têm-se problemas tais como:

*Avaliação em Ciências* – pontuações mais baixas são atribuídas a atividades realizadas por meninas e que acabam por reforçar, além dos preconceitos sociais, o baixo desempenho feminino em matérias científicas como Física (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1993).

*Competitividade na aprendizagem em Ciências* – é discutida a influência negativa do excesso de competitividade entre meninos nas aulas de Ciências, com um impacto prejudicial à compreensão inter-relacional dos conteúdos por parte das meninas (ZOHAR; SELA, 2003)

*A feminilização da Ciência* – a preocupação com a ideia de que o simples aumento de mulheres na Ciência implica na diminuição direta da imagem masculina a ela atribuída durante séculos. É preciso iniciar um processo de discussão sobre o reconhecimento da identidade de gênero e suas relações com a epistemologia da Ciência. Não se trata de reconhecer a produção científica feminina como um empreendimento que deva ser masculinizado ou classificado em um tipo de padrão feminino de conhecimento, mas de reconhecer que além do dimorfismo sexual, há o reconhecimento da existência de elementos contributivos de ambos os gêneros na construção do conhecimento (GILBERT, 2003).

Para a problematização tratada neste artigo, é relevante explicitar que o conceito de gênero aqui considerado está ligado diretamente à história do movimento feminista contemporâneo, com referências linguísticas e políticas em suas lutas (LOURO, 1997).

Segundo Louro (1997), é no final da década de 1960, que o feminismo se volta para as construções propriamente teóricas sem abandonar suas preocupações sociais e políticas, em um debate entre estudiosas e militantes, de um lado, e seus críticos ou críticas, de outro. É no contexto dessas preocupações que surgem o engendramento e a problematização do conceito de gênero, representando uma inflexão epistemológica, pelo menos para aquelas e aqueles que investiram na radicalidade que ela sugeria (LOURO, 2000). Em tal inflexão analisa-se a construção social e cultural do feminino e do masculino, investigando as formas pelas quais os sujeitos se constituíam e são constituídos, por meio das relações sociais de poder.

Em um trabalho teórico para escrever um verbete sobre gênero, Donna Haraway (2004, p.211) afirma que “apesar de importantes diferenças, todos os significados moderno de gênero se enraízam na observação de Simone de Beauvoir de que ‘não se nasce mulher’”, bem como nas condições sociais do pós-guerra. Esses aspectos possibilitaram a construção das mulheres como um coletivo histórico sujeito-em-processo.

Para essa autora, a teoria e a prática feminista em torno de gênero procura contestar e modificar sistemas históricos de diferença sexual nos quais homens e mulheres são socialmente constituídos e posicionados em relação de hierarquias e antagonismos.

Sendo assim, o entendimento que se coloca é a desconstrução das dicotomias, a problematização e a constituição de cada pólo, demonstrando que cada um supõe e contém o outro, evidenciando não a unidade, mas sim a pluralidade desses pólos (LOURO, 2000). Keller (1991) também se refere a essa desconstrução, defendendo que as dicotomias encontram-se nos pressupostos da Ciência tradicional, sendo preciso eliminá-las para se atingir uma Ciência diferente da tradicionalmente feita pelos homens.

Nesse contexto, reconhece-se a importância das discussões de gênero na Ciência e principalmente na Educação Científica, a fim de proporcionar condições de ensino que

favoreçam uma aprendizagem liberta de discriminações de gênero. Destaca-se, também, a investigação do papel do professor nesse processo.

Assim, realizou-se uma revisão na literatura, com o intuito de compor um quadro de como estão as discussões de gênero na pesquisa em Educação em Ciências e Matemática no âmbito brasileiro e discutir possíveis encaminhamentos para as pesquisas na área.

## Procedimentos metodológicos

Foi realizado um levantamento, no período de 2005 a 2011, em artigos científicos publicados em periódicos e atas de eventos das áreas de Ensino de Ciências e Educação, pesquisando a temática ‘Gênero’ na Educação Científica e na formação docente em Ciências. Os periódicos analisados, pertencentes aos extratos A1, A2, B1 e B2 da área de Ensino de Ciências e Matemática (em processo de transformação), foram: Revista Ensaio, Revista Brasileira de História Matemática, Química Nova, BOLEMA, Ciência e Educação, Investigação em Ensino de Ciências, Caderno CEDES, Revista Brasileira de Pesquisa em Ciência, Revista Brasileira de Ensino de Física, Revista Brasileira de História da Ciência, Boletim GEPEM, Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Caderno Catarinense de Ensino de Física, Cadernos de Pesquisa, História Ciência e Saúde, Zetetike. Os eventos considerados, por seu impacto nacional na área de Ensino de Ciências e Matemática, foram – ANPED (Encontros da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação), nos anos de 2006, 2008 e 2010, e Enpec (Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências) de 2005, 2007 e 2009, nos eixos temáticos Formação de Professores e Diversidade, Multiculturalismo e Educação em Ciências.

Considerando a temática de investigação, bem como os objetivos pretendidos com a mesma, optou-se pelo desenvolvimento de uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo, tendo-se como dados uma base documental. Segundo os autores Bogdan e Biklen (1994), entre outros, diversas são as estratégias de investigação que podem ser adotadas no contexto das pesquisas qualitativas. Todas elas, no entanto, convergem para a riqueza de dados descritivos, o interesse pelo processo e o estudo dos fenômenos em sua complexidade e contexto natural.

Para o tratamento e a interpretação efetiva dos dados coletados (artigos científicos) foram utilizados os aportes da *análise textual discursiva*, uma abordagem metodológica adotada em pesquisas qualitativas, por sua contribuição na compreensão de dados obtidos a partir de diferentes instrumentos de investigação (MORAES, 2003). Por meio da análise desses artigos foi possível elaborar três eixos:

1. Gênero e materiais didáticos: os artigos classificados neste eixo analisam como ocorrem as representações de gênero nos livros didáticos.
2. Gênero e inferências de interpretação: os artigos classificados neste eixo estudam os motivos da frequência relativa do gênero feminino e suas relações com a Ciência em cursos de nível médio, técnico e superior de ensino.
3. Gênero e estudos teóricos: os artigos classificados neste eixo apresentam uma revisão teórica sobre a necessidade da incorporação das questões de gênero nas investigações em Educação em Ciências e Matemática.

## Resultados e discussões

Uma adequada proposição de um problema de pesquisa em uma área de estudo somente é possível diante da análise crítica do estado atual do conhecimento dessa área. Assim, a revisão da literatura torna-se um dos aspectos básicos para a contextualização do problema (ALVES-MAZZOTTI, 2002). A pesquisa realizada nos possibilitou encontrar sete artigos relacionados à temática ‘Gênero’ na Educação Científica, como podemos visualizar na Tabela 01. No entanto, já indica-se, ‘Gênero’ na formação docente não foi encontrado nos periódicos e atas de eventos pesquisados.

Tabela 01. Eixos, número de artigos e autores levantados nessa revisão.

<b>Eixo</b>	<b>Número de artigos</b>	<b>Autores</b>
Gênero e materiais didáticos	<b>2</b>	Casagrande e Carvalho (2006) Martins e Hoffmann (2007)
Gênero e inferências de interpretação	<b>3</b>	Lima <i>et al</i> (2007); Sousa <i>et al</i> (2007); Teixeira e Costa (2008)
Gênero e estudos teóricos	<b>2</b>	Lima <i>et al</i> (2009); Souza e Fonseca (2009)

Como indicado no quadro, no eixo gênero e materiais didáticos foram encontrados dois artigos que tratam das representações de gênero nos livros didáticos, um na área de Matemática e o outro na de Ciências.

No seu artigo, Martins e Hoffmann (2007) mostram que livros didáticos de Ciências da primeira fase do ensino fundamental reproduzem uma separação espacial que captura homens e mulheres em territórios opostos, disponibilizando uma hierarquia sócio-econômica entre eles.

O Artigo de Casagrande e Carvalho (2006) também mostrou essa realidade. A representação de meninos e meninas ocorre de forma diferenciada, mantendo os padrões de meninos ativos e meninas passivas, tanto nos momentos de lazer quanto nos de estudo. As atividades domésticas como o cuidado com o lar e família continuam sendo femininas, ficando o pai responsável pelo lazer e por prover o sustento da família. Os livros analisados por esses autores mantêm os estereótipos de homem e de mulher.

Esses resultados estão em consonância ao que Tindall e Hamil (2004) discutem em seu artigo a respeito da questão de gênero nos livros didáticos, mostrando que muitos trazem a mulher e o homem estereotipados, outros omitem a mulheres das ilustrações e textos, e que o número de histórias que envolvem as mulheres é mais baixo que o de homens. Além disso, esse estudo encontrou que as mulheres tendem a ser mostradas em casa, se comportando de forma passiva, expressando medo ou incompetência, enquanto os homens eram normalmente representados com mais dominantes e aventureiros.

Delizoicov *et al* (2007) mostra que na maioria das salas de aula o livro didático de Ciências é o principal recurso didático e a principal referência de boa parte dos professores. Quando analisamos os resultados apresentados por Casagrande e Carvalho (2006) e Martins e Hoffmann (2007), esta questão se torna preocupante, pois demonstra uma reprodução e propagação de estereótipos femininos e masculinos em atividades didáticas.

Foram encontrados três artigos que se enquadram no eixo gênero e inferências de interpretação. No artigo de Lima *et al.* (2007), foi apresentada uma pesquisa realizada com estudantes do Ensino Médio, na qual os resultados mostraram que os gêneros discursivos

masculinos estão impregnados de elementos que potencializam o acesso ao conhecimento científico por parte dos meninos, mas o mesmo não ocorre com as meninas. O universo simbólico masculino e as linguagens científicas estão tão intimamente relacionados que não seria possível apontar alternativas viáveis para o resgate da motivação das alunas sem considerar as particularidades do contexto social mais amplo em que alunos e professores se encontram.

No segundo artigo foi apresentada uma pesquisa com estudantes universitários de um curso de licenciatura em Física sobre a relação entre as mulheres e a Ciência. Foram analisadas, também, estratégias e práticas pedagógicas de educação científica que se adaptam ao perfil feminino para permitir que professores de Ciências Naturais atuem como agentes de mudanças de modo a atrair mais mulheres para este campo de conhecimento (TEIXEIRA; COSTA, 2008).

Esses resultados nos mostram inferências de representação de gênero na Educação em Ciências e as conseqüências desta representação. É bem documentado em artigos internacionais que as meninas, desde cedo, sofrem de falta de auto-estima e auto-confiança em situações de aprendizagem em Ciências (GRAHAM, 2001; HAUSSLER & HOFFMANN, 2002; JONES, HOWE, & RUA, 2000; POLLINA, 1995 *apud* TINDALL; HAMIL, 2004). E isso vem contribuindo para a sub-representação das mulheres em carreiras relacionadas com a Ciência.

Por outro lado, o artigo de Sousa *et al* (2007) apresenta a visão de alunos de Ensino Médio sobre a predominância de mulheres no Programa de Vocação Científica na Fundação Oswaldo Cruz (Provoc), no Rio de Janeiro e em Recife. Os alunos indicam características positivas atribuídas ao sexo feminino que, segundo eles, favorecem a maior participação das moças: maturidade, responsabilidade, organização e paciência para participar de um processo seletivo. Além disso, os alunos destacaram a maior preocupação feminina com o futuro profissional e a maior dedicação escolar feminina, sendo a Biologia vista como área feminina do conhecimento. Mas as autoras enfatizam que o fato de mais moças participarem no programa por si só não é garantia de mudança de relações de gênero.

A predominância feminina no Provoc está relacionada com as áreas de conhecimento tradicionais na Fiocruz, isto é, as Ciências Biológicas e da Saúde. Entre as três Ciências - Biologia, Química e Física - a maior diferença de gênero são encontradas no ensino de Física (FRIEDLER e TAMIR, 1990; AAUW, 1992, KEEVES e KOTTE, 1996; BEATON *et al*, 1996; MARTIN *et al*, 1997, *apud* ZOHAR e SELA, 2003).

Na área de Ensino de Física, Zohar e Sela (2003) discutem projetos e programas que identificam diferenças de gênero e sucesso acadêmico na formação científica, nos quais as mulheres não possuíam as características para se ter sucesso na Física, como: motivação, auto-confiança e habilidade para competir. Tais resultados colocam a “culpa” do insucesso nas meninas, e para aumentar o desempenho e sucesso dessas meninas na área da Física buscam realizar “mudanças nas mulheres”. Zohar e Sela (2003) alertam que o que precisa ser mudado é a forma como a Física é ensinada.

Nos últimos 40 anos, a pesquisa de gênero na educação científica tem investigado as diferenças entre meninas e meninos. Muitas vezes, as escolhas de currículo, técnicas de avaliação e as práticas pedagógicas que propiciam o conhecimento das mulheres e meninas, como compreensão, atitudes e participação na ciência também são benéficos para a maioria dos seus pares masculinos (SCANTLEBURY; BAKER, 2006)

Uma solução discutida por Zohar e Sela (2003) é a substituição da transmissão de conhecimentos por estratégias que enfatizem a construção de significados e a compreensão.

Tais estratégias podem incluir os seguintes componentes: avaliar os conhecimentos prévios dos alunos para a construção de novos conhecimentos; utilizar mapas conceituais para revelar concepções e avaliar as alterações conceituais; ativar contextos de aprendizagem para alunos e propiciar a construção de modelos; possibilitar as discussões em classe e os trabalhos em grupo cooperativos; e, finalmente, avaliar de maneira diversificada.

No eixo *Gênero e estudos teóricos* foram encontrados dois artigos. O de Júnior *et al* (2009) mostra, a partir de uma revisão da literatura nos periódicos nacionais e internacionais, no período de 2005 a 2007, o efeito diferenciado da educação formal sobre meninos e meninas. A análise dos trabalhos ali levantados evidencia que a ênfase na abstração, na aprendizagem algorítmica, no trabalho em ambientes competitivos e na falta de contato com o professor desfavorecem o engajamento das meninas nos seus estudos em Ciências. A partir desses resultados, os autores derivam diretrizes para superar as disparidades de gênero na Educação Científica e indicam que o estudo das questões de gênero no ensino de Ciências constitui hoje um campo promissor, porém pouco explorado por pesquisadores brasileiros.

No artigo de Souza e Fonseca (2009), expõe-se a emergência do conceito de gênero no campo da educação, mostrando suas diferentes nuances, e propõe sua incorporação como uma categoria de análise no campo da Educação Matemática, no qual as discussões sobre gênero aparecem muito raramente, especialmente quando se analisa a produção brasileira. Tomando como referência algumas pesquisadoras do campo dos estudos de gênero, refletiu-se sobre a necessidade da incorporação de tal conceito às investigações sobre os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, sobre os sujeitos das relações pedagógicas e sobre os modos culturais de se conceber, utilizar e avaliar conhecimentos matemáticos. Tal incorporação implicaria, porém, em mudanças nos modos como temos pensado o feminino, o masculino e a Matemática.

Os dois artigos evidenciam a necessidade da incorporação da discussão de gênero na Educação em Ciências e Matemática e relatam um número pequeno de pesquisas brasileiras. No âmbito internacional há uma maior produção de pesquisas nessa área. No entanto, Scantlebury e Baker (2006) evidenciam que as desigualdades na educação científica sob a perspectiva de gênero, ainda existem em todos os níveis sociais e em diferentes sociedades.

Após esse levantamento e discussão, evidencia-se a continuidade do quadro de pouca existência de pesquisas no Brasil na área de Educação em Ciências e Matemática nas questões de gênero, especificamente feminino, na última década que precede esta pesquisa.

Este cenário também foi destacado por Scantlebury e Baker (2006) para a realidade dos Estados Unidos. Esses autores consideraram que cada vez menos investigadores da área de Educação em Ciências estão focados nas questões de gênero presentes na educação científica. Problematizam que estes muitas vezes não conseguem reconhecer as diferenças de gênero e tão pouco tomar medidas para corrigi-las, existindo assim a possibilidade das mulheres tornarem-se invisíveis na pesquisa em educação científica.

Os poucos artigos encontrados, em nosso levantamento, focam-se na identificação e caracterização dessas questões no contexto brasileiro, havendo uma ausência de investigação de referenciais teórico-metodológicos nas áreas de Didática das Ciências, de Formação de Professores, de Epistemologia do Conhecimento Escolar para produção de propostas pedagógicas no âmbito da Educação Científica, Tecnológica e Matemática, e que busquem uma efetiva inserção feminina nos vários campos de produção de conhecimento científico.

É evidente que mudanças no atual modelo de educação são necessárias para construir um novo cenário na Ciência e Tecnologia. Investigações com um olhar nas questões de gênero, raça e etnia, tem implicações a diversos aspectos, como: o Ensino de Ciências, a



identidade do professor e do estudante, a natureza do currículo e a segurança dos estudantes (SCANTLEBURY; BAKER, 2006).

Para tal mudança, a formação de professores, tanto inicial quanto continuada, torna-se um viés relevante, uma vez que o professor é o profissional diretamente responsável pela educação de seus alunos. Scantlebury e Baker (2006) problematizam que as desigualdades e os papéis tradicionais de gênero presente nas salas de aula são na maioria das vezes invisíveis aos professores e claro, aos alunos, sendo essa invisibilidade um fator que reafirma a desigualdade e os papéis, ou seja, a norma aceita e estabelecida. Acrescentamos que, considerada toda a História da Ciência até a atualidade, tornou-se evidente que o papel da contribuição feminina não se trata mais de “permissão” ou “colaboração”. Sendo assim, a implicação do gênero feminino nos processos de construção dos saberes docentes deve buscar uma transformação de assunto dito “sensível” para fato social consequente.

Com isso, faz-se necessário preparar os professores por meio de um exercício de reflexão sobre aquilo que se faz, a fim destes (re)significarem seus valores pessoais e sua epistemologia. Busca-se assim que os professores examinem, a partir de uma perspectiva de gênero, as questões existentes no planejamento e no currículo promulgado, na sua prática pedagógica, na política de contratação e promoção do corpo docente, nos documentos oficiais e na política que influência diretamente no campo de trabalho educacional (SCANTLEBURY; BAKER, 2006).

Nesse contexto, para colaborar com pesquisas de referenciais teórico-metodológicos, destacamos questões postas sobre a elaboração e produção feminina de explicações científicas. Tomemos os estudos em relação à ascensão feminina no mundo científico: qual tem sido o reflexo dessa produção nos resultados de pesquisa? Há um século, a participação feminina tem sido crescente, que vem de uma participação pífia e exercendo funções meramente subsidiárias ao longo do tempo até o início do século XX. Temos algumas exceções não triviais, no século XIX, que incluem a astrônoma americana Maria Mitchell (1818-89) e a matemática russa Sonya Kovalevsky (1850-91), que recebeu seu Ph. D. pela Universidade de Göttingen em 1874. E ainda, a geógrafa americana Ellen Churchill Semple (1863- 1932), que se tornou presidente da Associação Americana de Geógrafos, mas era segregada em uma sala adjunta quando assistia aulas na Universidade de Leipzig, na década de 1890. Sem deixar de registrar a célebre física franco-polonesa, ganhadora de dois prêmios Nobel, Marie Curie (1867-1934), (MCCLELLAN III; DORN, 2006). Como se deu, então, a mudança de uma ausência quase total de mulheres nesse mundo científico até o século XIX para uma expressiva participação no século XX, e isso não é sequer comentado na formação inicial de bacharéis e/ou licenciados? Há uma produção feminina mais acentuada nas Ciências eminentemente experimentais? Pode-se dizer que há pesquisas de caráter eminentemente feminino?

Diante desse panorama de pesquisa aqui demonstrado, encerramos com a divulgação do projeto de pesquisa nessa problemática, realizada pelo grupo IFHIECEM, que investiga e desenvolve a inserção das pesquisas de formação docente no contexto das discussões da Natureza da Ciência e o entendimento do papel feminino na construção de teorias científicas ao longo da história. E com a lembrança dessas questões queremos mostrar que envolver a Filosofia e a História da Ciência como domínios conexos demanda conhecimento e compromisso com questões e referenciais teórico-metodológicos muito bem estabelecidos e com definição de aplicação, o que irá compor o chamado repertório docente.

## **Considerações finais**

Os artigos classificados nos três eixos: *Gênero e materiais didáticos*; *Gênero e inferências de interpretação* e *Gênero e estudos teóricos* mostram a problemática da questão de Gênero na Educação em Ciência e Matemática. De acordo com Scantlebury e Baker (2006), muitas escolas promovem a reprodução cultural dos papéis de gênero estereotipados de maneira mais rígida e polarizada que a realizada pela sociedade em geral. Como educadores podemos minimizar o preconceito de gênero dentro da sala de aula e influenciar positivamente os estudantes (TINDALL; HAMIL, 2004). Entretanto, identificamos que existe uma lacuna nas pesquisas brasileiras de Gênero e Formação de professores de Ciências.

Para Tindall e Hamil (2004), os professores devem tornar-se observadores ativos dos preconceitos de gênero que alunos e materiais didáticos porventura possam apresentar. No entanto, os professores devem também estar conscientes de seus próprios preconceitos e tomar medidas para assegurar que eles não influenciem a sua prática docente.

Uma dedução possível dos nossos estudos é que uma prática docente que aborde no ensino de Ciências as questões de gênero e que leve em consideração os problemas desta temática, favoreceria uma melhor compreensão da Ciência e ampliaria a participação tanto de mulheres quanto de homens na Ciência. Mas como podemos assegurar tal prática, uma vez que essas questões ainda não são debatidas na formação docente brasileira? Quais saberes docentes o professor precisa articular para lidar de maneira efetiva com tais questões? Esses são aspectos evidenciados para posteriores desenvolvimentos de pesquisa na área.

## Referências Bibliográficas

ALVES-MAZZOTTI, Alda Juduth. A "revisão da bibliografia" em teses e dissertações: meus tipos inesquecíveis – o retorno. In: BIANCHETTI, Lucidio; MACHADO, Ana Maria Netto (org.). **A bússola do escrever**. Florianópolis: Cortez, 2002. P. 25-41.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto, 1994.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília: MECSEF, 1998.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; GIL PEREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1993.

CASAGRANDE, Lindamir Salete; CARVALHO, Marília Gomes. Educando as novas gerações: Representações de gênero nos livros didáticos de Matemática. Atas **ANPEd**, 29<sup>a</sup> Reunião, 2006.

DELIZOICOV, Demétrio *et al.* **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

GILBERT, Jane. *et al.* Challenging accepted wisdom: looking at the gender and science education question through a different lens. **International Journal of Science Education**, v. 25, n. 7, p. 861-878.

HARAWAY, Donna. "Gênero" para um dicionário marxista: a política sexual de uma palavra. **Cadernos Pagu**, Campinas, n. 22, p. 201-246, 2004.

**IFHIECEM**. Investigações em Filosofia e História da Ciência, Educação em Ciências e Matemática. Disponível: < <http://www.uel.br/grupo-pesquisa/ifhiecem/index.html>>

KELLER, Evelyn Fox. **Reflexiones sobre género y ciencia**. Tradução de Ana Sánches. Valencia: Ed. Alfons el Magnànim, 1991.

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, Paulo Jr. *et al.* Uma análise das diferenças de gênero no discurso escolar. Atas **ENPEC**, 2007.

LIMA, Paulo Jr. *et al.* Gênero e Educação Científica: uma revisão da literatura. Atas **ENPEC**, 2009.

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. **Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

LOURO, Guacira Lopes. **Currículo, gênero e sexualidade**. Porto: Porto, 2000.

MARTINS, Eliecília 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.

MATTHEWS, Michael. História, filosofia e ensino de ciências: tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 12, n. 3: p. 164-214, 1995.

McCLELLAN III, J. E.; DORN, H. **Science and Technology in World History** – an introduction. 2<sup>nd</sup> ed., Baltimore, The Johns Hopkins Univers. Press, 2006.

MELO, Hildete Pereira de *et al.* Gênero no sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil. **Gênero**, Niterói, v. 4, n. 2, p. 73-94, 2004.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

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.

SOUSA, Isabela Cabral Félix de *et al.* Visão de alunos sobre a predominância Feminina no Programa de Vocação Científica da Fundação Oswaldo Cruz. Atas **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, n. 32, p. 29-45, 2009.

SCANTLEBURY, Kathryn; BAKER, Dale. Gender issues in science education research: Remembering where the difference lies. In S. Abell & N. Lederman (Eds.), **Handbook of research on science education**, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2006.

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, n.10, p. 369-397, 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.