



# **GÊNERO E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: UMA REVISÃO DA LITERATURA**

## **GENDER AND SCIENCE EDUCATION: A REVIEW**

**Paulo Lima Júnior<sup>1</sup>**

**Fernanda Ostermann<sup>2</sup>, Flavia Rezende<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>UFRGS/ Instituto de Física/ PPG Ensino de Física, paulolima@ufrgs.br

<sup>2</sup>UFRGS/ Instituto de Física/ Departamento de Física, fernanda.ostermann@ufrgs.br

<sup>3</sup>UFRJ/ Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, flaviarezende@uol.com.br

### **Resumo**

Este trabalho é uma revisão da literatura que busca apresentar alguns dos resultados de pesquisa sobre gênero em educação científica de maneira sistematizada e concisa. Para esta revisão, foram consultados alguns dos periódicos mais bem conceituados da pesquisa em ensino de ciências no período de 2005 a 2007. Dos trabalhos selecionados, foram destacados os que investigam o efeito diferenciado da educação formal sobre meninos e meninas. De uma maneira geral, os estudos apontam que a ênfase na abstração, a aprendizagem algorítmica, o trabalho em ambientes competitivos e a falta de contato com o professor desfavorecem o engajamento das meninas na ciência escolar. A partir desses resultados, foi possível derivar diretrizes para superar as disparidades de gênero na educação científica. A revisão indica também que o estudo das questões de gênero no ensino de ciências constitui hoje um campo promissor, mas pouco explorado por pesquisadores brasileiros.

**Palavras-chave:** Revisão da Literatura, Gênero, Educação Científica.

### **Abstract**

This study is a review that aims to analyze some research results on gender and science education in a concise manner. For this study, we searched the best journals on science teaching from 2005 to 2007. The review focused on research reports that approached the effects of formal education on boys and girls. In general, these reports point that stress on abstraction, rote learning, competitive learning environments and lack of contact with the teacher disfavors girls' enrollment in school science. From these results, it was possible to draw strategies aiming to surpass gender disparities in science education. This review also indicates that research on gender issues in science education constitutes a promising field that has not been fully explored in Brazilian research on science teaching.

**Keywords:** Review, Gender, Science Education.

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o desenvolvimento da abordagem sociocultural na pesquisa educacional em ciências tem acompanhado um aumento na preocupação com as relações entre gênero, ciência e educação científica (cf. LEMKE, 2001). Vistas sob esse novo enfoque, a ciência e a educação científica podem ser consideradas um conjunto de práticas sociais conduzidas dentro de certa moldura cultural. Assim, atadas ao palco mais amplo das relações sociais, a ciência e a educação científica podem apresentar, em sua constituição, as mesmas disparidades que caracterizam as relações de gênero, classe e etnia fora do laboratório e da escola.

Com efeito, na medida em que são integrados às comunidades que compõem a sociedade, homens e mulheres costumam experimentar diferentes graus de interesse, acesso e participação na ciência e na educação científica (CRONIN, ROGER, 1999). Nas famílias de cultura ocidental, por exemplo, é muito comum que os meninos sejam estimulados à assertividade e à competitividade enquanto as meninas são orientadas à sensibilidade e à manutenção da vida (TINDALL, HAMIL, 2004), influenciando as experiências e preferências profissionais dos jovens.

Alguns pesquisadores indicam que a assertividade dos meninos é determinante para que eles recebam mais atenção, em média, que as meninas durante as aulas de ciências (VOYLES et al., 2008). Outras investigações apontam que a apresentação excessivamente abstrata do conteúdo e a competitividade típica dos cursos de graduação e pós-graduação em ciências são particularmente prejudiciais às mulheres (cf. FERREIRA, 2003; JOHNSON, 2007; SEYMOUR, 1995). Enfim, há na literatura uma variedade de pesquisas que, ao abordar as questões de gênero, permitem lançar um novo olhar sobre a educação científica.

A presente revisão busca apresentar alguns dos resultados de pesquisa sobre gênero em educação científica de maneira sistematizada e concisa. Ao final, será discutido de que maneira novas pesquisas podem contribuir para a compreensão e superação das disparidades de gênero no ensino de ciências.

## METODOLOGIA EMPREGADA NA REVISÃO

Para esta revisão, foram consultados alguns dos periódicos mais bem conceituados da pesquisa em ensino de ciências. São estes: (1) Caderno Brasileiro de Ensino de Física; (2) Ciência & Educação; (3) Ensaio; (4) *International Journal of Science Education*; (5) Investigações em Ensino de Ciências; (6) *Journal of Research in Science Teaching*; (7) Revista Brasileira de Ensino de Física; (8) Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências; (9) *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* e (10) *Science Education*.

Todos os periódicos selecionados foram revisados no período de 2005 a 2007<sup>1</sup> em busca de trabalhos que tenham investigado as relações entre gênero e educação científica. A partir de uma análise dos quadros de referência desses artigos, foi possível chegar às publicações anteriores que mais influenciaram a pesquisa recente. Tais publicações foram acrescentadas à revisão. A tese de doutorado de Tolentino Neto (2008), que apresenta os

---

<sup>1</sup> Alguns artigos com publicação no ano de 2008 foram acrescentados conforme sua disponibilidade na época da revisão.

primeiros resultados do projeto ROSE no Brasil, também foi acrescentada.

Devido à escassez de investigações sobre gênero e ensino de ciências realizadas por autores brasileiros, as revistas que publicam em português foram revisadas novamente desde o seu primeiro número até o ano de 2007. Ao final desse procedimento, a revisão contava com trinta e nove (39) artigos, dos quais trinta e seis (36) foram encontrados em periódicos de língua inglesa e somente três (03) foram publicados por autores brasileiros.

Como é possível perceber, o primeiro resultado dessa revisão é que não há quase nenhuma publicação sobre gênero nos periódicos brasileiros da pesquisa em ensino de ciências. A saber, a maioria dos trabalhos que constituem a presente revisão vem de pesquisas feitas na Inglaterra, nos Estados Unidos, no Canadá e na Austrália, indicando que, nesses países, as relações entre gênero e educação científica constituem uma tradição de pesquisa que ainda não está desenvolvida entre os pesquisadores brasileiros da área de ensino de ciências e matemática.

Como primeira aproximação, os artigos separados para revisão foram dispostos em duas grandes categorias. Na primeira, foram colocados os trabalhos que investigam o efeito diferenciado da educação formal sobre meninos e meninas. Pesquisas com essa ênfase buscam diagnosticar as abordagens didáticas e curriculares que têm efeito negativo sobre as meninas com o objetivo de propor ações capazes de incrementar significativamente o engajamento delas nas atividades da ciência escolar.

A segunda categoria é composta dos artigos que discutem aspectos da questão de gênero em educação científica que não estão sob o controle do professor. Devido à dificuldade de derivar diretrizes para a superação das diferenças de gênero no ensino de ciências a partir dos resultados de pesquisa dessa segunda categoria, tais investigações não serão analisadas neste trabalho<sup>2</sup>.

## **AS PREFERÊNCIAS TEMÁTICAS DE MENINOS E MENINAS**

De uma maneira geral, a pesquisa internacional aponta que meninos e meninas chegam à escola com experiências de vida significativamente diferentes e que tais diferenças podem afetar as preferências e o grau de confiança que os estudantes apresentam com respeito à ciência e ao ensino de ciências.

Com o objetivo de conhecer como as experiências pessoais e preferências temáticas variam entre estudantes de todo o mundo com respeito ao gênero e ao acesso à leitura em casa, foi iniciado o projeto internacional Relevância da Educação Científica (ROSE). Tal projeto consiste basicamente na tradução e aplicação em larga escala de um questionário sobre as experiências e a atitude<sup>3</sup> de jovens estudantes frente à ciência<sup>4</sup>. Como todos os questionários são traduções adaptadas de um mesmo original, o projeto ROSE facilita o

---

<sup>2</sup> Uma revisão sem essas limitações pode ser encontrada na dissertação de mestrado intitulada *Diferenças e semelhanças entre graduandos em Física: Uma análise das interações discursivas sob a perspectiva sociocultural* (LIMA JÚNIOR, 2009).

<sup>3</sup> Atitude: Embora a pesquisa educacional em ciências tenha empregado o construto de atitude de forma um pouco nebulosa (OSBORNE et al., 2003), é possível dizer que a atitude de um estudante frente à ciência se refere aos comportamentos, idéias e sentimentos que esse estudante apresenta com relação à ciência (KIND et al., 2007). Dessa maneira, tanto opção por se matricular em certas disciplinas optativas quanto o desejo de em seguir carreiras científicas indicam uma atitude mais positiva frente à ciência.

<sup>4</sup> O questionário utilizado pelo projeto ROSE pode ser encontrado no endereço: [www.ils.uio.no/english/rose/](http://www.ils.uio.no/english/rose/)

estudo comparativo entre os países – além do detalhamento das diferenças de gênero nesses países.

Embora o conhecimento das particularidades dos países seja necessário à pesquisa educacional em ciências, o projeto ROSE tem corroborado a idéia de que, na maioria dos países de cultura ocidental, as meninas apresentam mais familiaridade e interesse por *atividades orientadas a pessoas*. Ao aplicar o questionário ROSE sobre 583 estudantes na Grécia, Christidou (2006) percebeu que, em média, as meninas gregas demonstraram maior interesse pelos tópicos relacionados à biologia humana e à saúde. Já os meninos se mostraram mais interessados em ciência, tecnologia e o perigo que podem representar. Dentre suas experiências prévias mais comuns, as alunas reportaram mais familiaridade em praticar artesanato, culinária e em buscar informações sobre a natureza. Por outro lado, os meninos gregos estão mais familiarizados com computadores e trabalhos manuais.

Em um levantamento feito com 652 estudantes das cidades de São Caetano do Sul/SP e Tangará da Serra/MT, Tolentino Neto (2008) encontrou resultados semelhantes. Em média, as meninas se interessaram mais por questões envolvendo primeiros socorros, doenças sexualmente transmissíveis e o tratamento do câncer. Enquanto isso, houve maior interesse médio entre os meninos brasileiros pelo funcionamento dos computadores, a bomba atômica e buracos negros.

Também sob o projeto ROSE, Jones et al. (2000) investigaram as diferenças de gênero em termos das experiências prévias e das atitudes de 437 estudantes americanos com respeito à ciência escolar. Dentre os respondentes, os meninos reportaram mais experiências extracurriculares com baterias, brinquedos elétricos, fusíveis, microscópios e polias. Em contrapartida, as atividades mais citadas entre as meninas foram fazer pão, tricotar, costurar e plantar sementes. Quando questionados sobre suas carreiras futuras, os meninos deram mais importância à possibilidade de controlar pessoas, tornar-se famoso, ganhar muito dinheiro e ter um trabalho simples e fácil. Em contraste, foi mais comum entre as meninas o desejo de ajudar outras pessoas.

Além das pesquisas publicadas sob o projeto ROSE que não foram discutidas acima<sup>5</sup>, há outras investigações que chegam a resultados muito semelhantes (cf. MILLER et al., 2006). Em suma, a literatura deixa claro que as meninas, em média, têm mais familiaridade com atividades relativas ao cuidado com as pessoas e à manutenção da vida. Por outro lado, as experiências extracurriculares relacionáveis à Física têm maior ocorrência entre os meninos. Dessa forma, independente da abordagem didática escolhida, há uma tendência geral de que as meninas tenham mais dificuldade que os meninos em se interessar pelos conteúdos da Física escolar.

Das alternativas que os pesquisadores têm proposto para fomentar o interesse das meninas na ciência escolar, a mais recorrente é o investimento na maleabilidade dos currículos de tal forma que os jovens estudantes possam entrar em contato com os temas científicos a partir das preferências que o processo de socialização fomentou (FORD et al., 2006; ZOHAR, 2006). Uma alternativa nessa direção seria discutir nas aulas de ciências as contribuições da Física para o tratamento de doenças, a manutenção da saúde e o bem-estar das pessoas – temas de maior interesse entre as meninas. Como resultado, espera-se que tanto os meninos quanto as meninas tenham adquirido novas preferências e que essa mudança facilite a aprendizagem de outras formas tipicamente científicas de representar a

---

<sup>5</sup> Todas as publicações em inglês relacionadas ao projeto ROSE podem ser encontradas no seguinte endereço eletrônico: <http://www.ils.uio.no/english/rose/publications/english-pub.html>

natureza.

## **GÊNERO E APRESENTAÇÃO DO CONTEÚDO**

Além da preferência pelos temas das ciências que dizem respeito ao bem-estar das pessoas e dos animais (JONES et al., 2000; MILLER et al., 2006), os artigos revisados indicam que as meninas estão mais sujeitas que os meninos aos efeitos negativos de uma apresentação excessivamente abstrata do conteúdo. De uma forma geral, elas apresentam uma maior necessidade de entrar em contato com o conteúdo e sentir que os temas em estudo dizem respeito às suas vidas. Quando essa necessidade é satisfeita, as meninas tendem a apresentar maior sucesso e melhor atitude frente às disciplinas de ciências.

Em um levantamento feito nos EUA com 2.085 estudantes universitários, Hazari et al. (2007) perceberam que a Física escolar centrada na *compreensão profunda dos tópicos* em lugar da *memorização mecânica do conteúdo* teve importância significativa no sucesso acadêmico das mulheres nas disciplinas introdutórias de Física. Segundo os autores, o desempenho das meninas nas disciplinas de Física ficou aquém do desempenho masculino somente entre os estudantes que declararam ter passado por uma física escolar baseada em memorização.

Tendo investigado como os professores universitários de ciências desencorajam mulheres de cor a prosseguir em suas carreiras, Johnson (2007) relata que a grande questão das aulas de ciências observadas era insistir com os alunos que toda a informação científica cabe em um quadro geral e articulado de idéias. Essa preferência dos professores por enfatizar as formas abstratas de representar a natureza, em detrimento dos possíveis desdobramentos práticos do conteúdo, terminou desencorajando muitas das meninas que participaram do estudo. Ao apresentar todas as minúcias de uma reação química complexa, é provável que o professor não estivesse desdenhando das aplicações práticas da ciência. Contudo, foi exatamente essa a mensagem que algumas alunas inferiram das aulas em que a ciência era apresentada como um conhecimento com finalidade em si mesmo.

Em uma pesquisa com alunos do Reino Unido, Jarvis e Pell (2005) perceberam que a visita ao Centro Espacial Nacional produziu, nas meninas, um maior entusiasmo pela ciência e pelo espaço e, nos meninos, uma atitude mais positiva frente à ciência em um contexto social. Assim, os autores ilustram como uma atividade concreta pode atuar na redução das diferenças entre meninos e meninas.

Em suma, outra recomendação para potencializar o engajamento das meninas na aprendizagem de ciências é que o ensino seja baseado em atividades concretas e direcionadas a uma compreensão profunda dos conceitos científicos em lugar de uma memorização mecânica e abstrata.

## **A RELAÇÃO COM OS COLEGAS E O PROFESSOR**

Segundo alguns pesquisadores, a possibilidade de estabelecer relações mais colaborativas e menos competitivas com os colegas, é muito importante para a participação e permanência das mulheres na ciência e no ensino de ciências. Paralelamente, a possibilidade de entrar em contato pessoal com o professor pode repercutir positivamente sobre a atitude das meninas frente à educação científica.

Na investigação desenvolvida por Johnson (2007), algumas alunas de graduação relataram um desejo de conhecer seus professores não somente enquanto profissionais, mas

também como pessoas. Muitas alunas nesse estudo buscaram cursos de graduação relacionados à ciência como uma forma de usar seus talentos para ajudar os outros, particularmente nas carreiras biomédicas. Essas mulheres encontraram no ambiente impessoal das salas-auditório uma inconsistência entre seus objetivos e os meios que a universidade lhes oferecia para realizá-los. Para poder um dia trabalhar pela realização *peçoal* dos outros seria necessário sobreviver ao tratamento *impessoal* da universidade e das aulas de ciência, onde elas não eram mais que um rosto na platéia.

Em um estudo etnográfico de três anos, Seymour (1995) percebeu que, a maioria dos homens e das mulheres tem expectativas e critérios de avaliação diferentes em relação aos professores. Para a maioria das mulheres, o bom professor seria uma pessoa acessível, agradável, amigável, paciente e interessado na forma como o aluno responde. Ao contrário das mulheres, os homens não se mostraram tão preocupados com a sensibilidade do professor. Para eles, o bom professor é entusiasmado, interessante, divertido de se escutar, claro em suas explicações e eficiente em propor analogias. A partir desses resultados, a autora sustenta que a possibilidade de diálogo pessoal com o professor deve ser um fator crítico para que as mulheres tenham melhor desempenho nas disciplinas e desenvolvam níveis de confiança adequados à competitividade predominante nos cursos de graduação em ciências, matemática e engenharia.

Com respeito à análise de um curso de Física centrado na experiência direta e nas atividades em grupo, Laws et al. (1999) relataram que algumas mulheres acharam desgastante trabalhar ao lado de pessoas muito assertivas. Devido ao processo de socialização, é comum que as mulheres sejam um pouco mais sensíveis à opinião dos colegas que os homens. Assim, no âmbito da pesquisa em gênero, colaboração e atividade em grupo não podem ser vistos como sinônimos, pois não é sempre que tais atividades proporcionam o clima de aceitação necessário a várias mulheres que cursam disciplinas científicas.

Em um estudo realizado em cursos de pós-graduação de uma universidade americana, Ferreira (2003) apontou que a cultura no departamento de química esteve baseada nas normas culturais tradicionais masculinas da competição, do individualismo e da agressividade. Segundo a autora, os alunos que se ajustaram a esse ambiente competitivo tiveram sucesso na carreira acadêmica enquanto aqueles que não se mostraram aptos, se afastaram. Esse ambiente competitivo, combinado com a falta de professoras que pudessem servir de modelo às jovens alunas, teve um efeito desmoralizante sobre as mulheres que permaneceram no curso.

Com o objetivo de estudar um programa voltado para mulheres na ciência, engenharia e matemática (PWISEM), Kahveci et al. (2008) se dedicaram a investigar como esse programa influenciou a permanência das mulheres nessas carreiras. O PWISEM foi planejado com o objetivo de criar um ambiente que encorajasse as garotas a se desenvolverem em suas carreiras pela interação constante com professoras, pesquisadoras e colegas de curso. Segundo as autoras (Kahveci et al., 2008), o programa foi eficiente em dar suporte acadêmico e emocional às alunas recém-chegadas por desenvolver nelas um senso de coletividade mais amplo que abarcava toda a comunidade projetando essas novas alunas para a atuação legítima nas áreas de ciência, engenharia e matemática.

Em suma, a pesquisa indica que alguns aspectos da relação com os colegas e o professor são especialmente relevantes quando se deseja uma participação mais equilibrada de mulheres e homens nas atividades da educação científica. De uma forma geral, a troca de experiências e o contato mais íntimo entre os estudantes potencializam o engajamento

feminino. Contudo, quando o clima de aceitação e colaboração não ocorre nos corredores e nas salas de aula, a maioria das mulheres tende a se decepcionar e abandonar sua incursão pela ciência.

## **GRUPOS HOMOGÊNEOS QUANTO AO SEXO**

É importante, para a maioria das meninas, a sensação de estarem conectadas tanto ao conteúdo em seus desdobramentos práticos quanto às pessoas em sua individualidade. No entanto, diferente da relação com o conteúdo, a qualidade das relações interpessoais são mais difíceis de controlar por meio do planejamento didático. Por exemplo, não há garantia de que, colocando os estudantes para trabalhar em grupo, eles evitem a competição constituindo um ambiente realmente colaborativo.

Assim sendo, faz sentido introduzir outro tópico importante na pesquisa sobre gênero e educação científica: a questão dos grupos homogêneos quanto ao sexo. Alguns autores recomendam separar os meninos das meninas nas atividades em grupo como uma forma de evitar que a competitividade seja plantada entre as alunas, prejudicando-as (PARKER; RENNIE, 2002; VOYLES et al., 2008). Esses mesmos autores sustentam que a separação dos estudantes em grupos do mesmo sexo facilita a implementação de estratégias didáticas capazes de atuar sobre as deficiências específicas tanto dos meninos quanto das meninas, reduzindo as desigualdades para benefício de todos. Em contrapartida, há autores mais cautelosos que sustentam a falta de evidência para que os grupos homogêneos sejam preferíveis aos heterogêneos<sup>6</sup>.

Em 1992, o governo australiano deu início a um projeto de larga escala para a educação em turmas homogêneas. Nas turmas femininas, foi percebido que as garotas participaram mais, tiveram mais interações com o professor e foram menos incomodadas por outros estudantes em comparação com as turmas heterogêneas. Nas turmas homogêneas masculinas, foi possível trabalhar diretamente sobre as deficiências comuns aos meninos, como o trabalho em grupo, a comunicação oral e escrita (PARKER; RENNIE, 2002). Em suma, os autores sustentam que tanto os meninos quanto as meninas se beneficiaram das mudanças introduzidas pelo projeto.

A AAUW reconhece que os professores de ciências tendem a dar mais atenção aos meninos que às meninas de várias formas. Como tendência geral, os professores atendem mais prontamente às intervenções dos estudantes mais assertivos, que usualmente são do sexo masculino. Com efeito, essa parcialidade dos professores já foi detectada em uma variedade de situações (VOYLES et al., 2008):

1. Alguns professores tendem a dar menos elogios e críticas às meninas, deixando as perguntas mais desafiadoras para os garotos;
2. Os professores tendem a perguntar a opinião dos garotos com mais frequência, aceitam suas interrupções mais prontamente e acompanham por mais tempo o que eles têm a dizer durante as aulas;
3. Também é comum que os professores de ciências ajudem as meninas fazendo por elas, enquanto, com os garotos, os mesmos professores se limitam a dar orientações

---

<sup>6</sup> Ver AAUW (1998). Separated by sex: A critical look at a single-sex education for girls. Washington, DC: Author.

esperando que os meninos encontrem seu próprio caminho.

Visando avaliar a interação professor-aluno com respeito ao gênero, Voyles et al. (2008) investigaram um curso de robótica para secundaristas em que os estudantes foram divididos em tríades homogêneas quanto ao sexo. Os pesquisadores perceberam que os professores abordaram os grupos de meninos e meninas de formas qualitativamente distintas em função dos comportamentos exibidos pelos próprios estudantes. Como as meninas se mostraram mais diligentes e atentas às instruções, as interações de correção ocorreram com menos frequência. Como elas apresentaram menos experiências prévias relacionadas à construção de robôs de brinquedo, os professores fizeram mais por elas e menos pelos meninos, esperando que eles conseguissem encontrar o próprio caminho com mais autonomia.

Enfim, meninos e meninas chegam à escola com potencialidades e deficiências diferentes devido ao processo de socialização e um dos compromissos da educação científica é sanar as deficiências e fortalecer as potencialidades de cada estudante, contribuindo para que as oportunidades relacionadas à ciência e à educação científica sejam distribuídas entre homens e mulheres da maneira mais equilibrada possível. Entretanto, ainda não é possível afirmar que a homogeneização de turmas e grupos de trabalho com respeito ao sexo constitui uma alternativa eficiente para a superação das disparidades de gênero na ciência e na educação científica.

## SÍNTESE E IMPLICAÇÕES DOS RESULTADOS

Com o auxílio das categorias propostas para a presente revisão, foi possível apresentar uma visão panorâmica dos resultados de pesquisa sobre gênero e educação científica com ênfase no efeito diferenciado da educação formal sobre meninos e meninas. Tais resultados de pesquisa podem ser visualizados no Quadro 1.

**Quadro 1: Síntese dos resultados de pesquisa apresentados nesta revisão**

	Síntese dos resultados	Artigos citados
As preferências temáticas de meninos e meninas.	Em média, as meninas são propensas a apresentar familiaridade e interesse pelos temas da ciência ligados à manutenção da vida e ao bem-estar das pessoas.	Christidou (2006); Tolentino Neto (2008); Jones et al (2000); Miller et al (2006);
Gênero e a apresentação do conteúdo.	Meninas estão mais sujeitas que os meninos aos efeitos negativos de uma apresentação excessivamente abstrata e mecânica do conteúdo.	Hazari et al (2007) Johnson (2007) Jarvis e Pell (2005)
A relação com os colegas e o professor.	Para a maioria das mulheres, é essencial que o ambiente de estudo seja mais colaborativo que competitivo. Também é importante que os professores sejam pessoas sensíveis e acessíveis.	Johnson (2007) Seymour (1995) Laws et al (1999) Ferreira (2003) Kahveci et al (2008)
Grupos homogêneos quanto ao sexo.	Alguns autores argumentam que grupos homogêneos quanto ao sexo podem contribuir para a redução das disparidades de gênero na educação científica.	Parker e Rennie (2002) Voyles et al (2008)

A partir de uma pesquisa feita em Israel, Zohar e Bronshtein (2005) apontam que a maioria dos professores de ensino médio não sabe o que pode ser feito para aumentar o engajamento das meninas nas atividades de ciências. Porém, dos resultados de pesquisa apresentados nesta revisão, é possível retirar diretrizes para que o ensino de ciências produza entre meninos e meninas graus mais equilibrados de interesse e participação. São essas:

1. Enfatizar as relações entre o tema em estudo e as experiências anteriores dos alunos, em particular aquelas ligadas à manutenção da vida e ao bem-estar das pessoas.
2. Evitar abordagens didáticas excessivamente abstratas. Dar preferência àquelas que integram teoria e atividade prática, deixando claros os desdobramentos do tema na realidade fora da sala de aula.
3. Evitar a aprendizagem algorítmica ou por memorização, proporcionando oportunidades para que os estudantes relacionem o tema em estudo às suas idéias e experiências anteriores da forma mais profunda e completa possível.
4. Proporcionar que o ambiente dentro e fora da sala de aula seja essencialmente colaborativo, instituindo espaços para trocas de experiência e contatos mais pessoais entre os estudantes e deles com relação aos professores.

Como é possível perceber, as propostas da pesquisa sobre gênero para aumentar o interesse, o acesso e a participação das mulheres na educação científica converge para a idéia atual do que é uma boa maneira de ensinar ciências – em contraste com o ensino tradicional.

## **CONCLUSÃO**

Na pesquisa educacional em ciências, as disparidades de gênero não têm sido tratadas como uma questão de competência inata, mas como uma construção sociocultural que acontece dentro e fora dos limites da escola. De uma maneira geral, a pesquisa reconhece que a vida social estimula meninos e meninas a desenvolver interesses, habilidades e necessidades que nem sempre são congruentes com as expectativas típicas das instituições educacionais em que há ensino de ciências.

Os indivíduos mais bem adaptados à abstração excessiva, à aprendizagem algorítmica, ao trabalho em ambientes competitivos e à falta de contato com o professor têm mais chance de sucesso nas instituições de educação científica tradicional. Entretanto, devido ao processo de socialização, que leva homens e mulheres a ocupar papéis diferentes na sociedade, esses indivíduos são geralmente do sexo masculino.

Dessa maneira, o interesse e a facilidade que alguns homens apresentam ao longo da sua trajetória na ciência e em áreas afins não se devem a um excedente inato de competência, mas à congruência entre as situações típicas das instituições de educação científica e os interesses, habilidades e pontos de vista que os homens são estimulados a adquirir ao longo da sua vida social. Nesse sentido, alguns pesquisadores destacam que não há mais homens na ciência e em carreiras afins porque eles superam as mulheres em qualquer aspecto, mas porque as instituições em que ocorre a educação científica funcionam de maneira a facilitar a entrada dos homens e dificultar o acesso das mulheres (cf. FERREIRA, 2003; LEDERMAN, 2003).

Pelo menos em parte, as disparidades de gênero que podem ocorrer no ensino de ciências devem-se ao planejamento e à atuação do professor junto à turma. Assim, os resultados de pesquisa apresentados nesta revisão permitem destacar que o professor e a escola são co-responsáveis pela baixa atuação feminina na ciência e em áreas afins. Nesse sentido, a ausência das questões de gênero nas formações inicial e continuada de professores pode ser um fator crítico para a perpetuação dessas disparidades.

Enfim, retomando o primeiro resultado desta revisão, não foi encontrada quase nenhuma publicação sobre gênero nos periódicos brasileiros da pesquisa em ensino de ciências. Essa lacuna na pesquisa brasileira, em contraste com a atenção que as questões de gênero têm recebido por pesquisadores em outros países, indica que o estudo das relações entre gênero e educação científica constitui hoje um campo promissor, mas pouco explorado por pesquisadores brasileiros.

## REFERÊNCIAS

- CHRISTIDOU, V. Greek Students' Science-Related Interests and Experiences: Gender differences and correlations. *International Journal of Science Education*, v. 28, n. 10, p. 1181-1199, 2006.
- CRONIN, C.; ROGER, A. Theorizing Progress: women in science, engineering, and technology in higher education. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 36, n. 6, p. 637-661, 1999.
- FERREIRA, M. M. Gender Issues Related to Graduate Student Attrition in Two Science Departments. *International Journal of Science Education*, v. 25, n. 8, p. 969-989, 2003.
- FORD, D. J.; BRICKHOUSE, N. W.; LOTTERRO-PERDUE, P.; KITTLESON, J. Elementary Girls' Science Reading at Home and School. *Science Education*, v. 90, n. 2, p. 270-288, 2006.
- HAZARI, Z.; TAI, R. H.; SADLER, P. M. Gender Differences in Introductory University Physics Performance: the influence of high school physics preparation and affective factors. *Science Education*, v. 91, n. 6, p. 847-876, 2007.
- JARVIS, T.; PELL, A. Factors Influencing Elementary School Children's Attitudes Toward Science before, during, and after a Visit to the UK National Space Centre. *International Journal of Research in Science Teaching*, v. 42, n. 1, p. 53-83, 2005.
- JOHNSON, A. C. Unintended Consequences: how science professors discourage women of color. *Science Education*, v. 91, n. 5, p. 805-821, 2007.
- JONES, M. G.; HOWE, A.; RUA, M. J. Gender Differences in Students' Experiences, Interests, and Attitudes Toward Science and Scientists. *Science Education*, v. 84, n. 2, p. 180-192, 2000.
- KAHVECI, A.; SOUTHERLAND, S. A.; GILMER, P. J. From Marginality to Legitimate Peripherality: understanding the essential functions of a women's program. *Science Education*, v. 92, n. 1, p. 33-64, 2008.
- KIND, P.; JONES, K.; BARMBY, P.. Developing Attitudes Towards Science Measures. *International Journal of Science Education*, v. 29, n. 7, p. 871-893, 2007.
- LAWS, P. W.; ROSBOROUGH, P. J.; POODRY, F. J. Women's Responses to an Activity-Based Introductory Physics Program. *American Journal of Physics*, v. 67, n. 7, p. S32-S37, 1999.

- LEDERMAN, M. Gender/InEquity in science education: A response. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 40, n. 6, p. 604-606, 2003.
- LEMKE, J. L. Articulating communities: Sociocultural perspectives on science education. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 38, n. 3, p. 296-316, 2001.
- LIMA JÚNIOR, P. *Diferenças e semelhanças entre graduandos em física com respeito ao gênero: Uma análise das interações discursivas sob a perspectiva sociocultural*. Porto Alegre, 2009. 128 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Instituto de Física – UFRGS, Porto Alegre, 2009.
- MILLER, P. H.; BLESSING, J. S.; SCHWARTZ, S. Gender differences in high-school students' views about science. *International Journal of Science Education*, v. 28, n. 4, p. 363-381, 2006.
- OSBORNE, J.; SIMON, S.; COLLINS, S. Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, v. 25, n. 9, p. 1049-1079, 2003.
- PARKER, L. H.; RENNIE, L. J. Teachers' implementation of gender-inclusive instructional strategies in single-sex and mixed-sex science classrooms. *International Journal of Science Education*, v. 24, n. 9, p. 881-897, 2002.
- SEYMOUR, E. The loss of women from science, mathematics and engineering undergraduate majors: an exploratory account. *Science Education*, Pennsylvania, v. 79, n. 4, p. 437-473, 1995.
- TINDALL, T.; HAMIL, B. Gender disparity in science education: the causes, consequences, and solutions. *Education*, v. 125, n. 2, p. 282-295, 2004.
- TOLENTINO-NETO, L. C. B. *Os interesses e as posturas de jovens alunos frente à ciência: resultados do projeto ROSE aplicado no Brasil*. São Paulo, 2008. 172 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação – USP, São Paulo, 2008.
- VOYLES, M. M.; FOSSUM, T.; HALLER, S. Teachers respond functionally to student gender differences in a technology course. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 45, n. 3, p. 322-345, 2008.
- ZOHAR, A. Connected knowledge in science and mathematics education. *International Journal of Science Education*, v. 28, n. 13, p. 1579-1599, 2006.
- ZOHAR, A; BRONSHTEIN, B. Physics teachers' knowledge and beliefs regarding girls' low participation rates in advanced physics classes. *International Journal of Science Education*, v. 27, n. 1, p. 61-77, 2005.