

Abordagens teóricas e metodológicas na literatura nacional sobre gênero na Física

Theoretical and methodological approaches on gender issues in Physics in the Brazilian literature

Carolina de Barros Vidor^{1,2}, Flávia Rezende^{1,3}, Fernanda Ostermann^{1,4} e Cláudio José de Holanda Cavalcanti^{1,5}

¹ Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

² carolina.vidor@gmail.com, ³ flaviarezende@uol.com.br

⁴ fernanda.ostermann@ufrgs.br, ⁵ claudio.cavalcanti@ufrgs.br

Resumo

Este trabalho apresenta uma revisão sistemática da literatura nacional sobre questões de gênero na Física, a partir da qual identificamos e analisamos criticamente as abordagens teóricas e metodológicas adotadas em 27 artigos publicados em 16 periódicos nos últimos vinte anos. Os resultados mostram que 19 trabalhos adotaram métodos qualitativos de pesquisa e 8 usaram métodos quantitativos. Entretanto, embora a maioria (74%) das pesquisas tenha explicitado o método utilizado, somente 40% do total construíram dados articulados a algum referencial teórico, o que indica resultados frágeis e impõe a necessidade de um maior rigor teórico nas pesquisas sobre o tema. Conforme as críticas feitas por Raewyn Connell, as desigualdades de gênero não podem ser medidas apenas pelas margens de diferença estatística entre homens e mulheres, sendo necessário um olhar teoricamente fundamentado para atingirmos a compreensão de como a ciência se desenvolve em instituições generificadas.

Palavras chave: gênero, mulheres na física, revisão sistemática de literatura.

Abstract

This work presents a systematic review on gender issues in Physics. We identify and critically analyze the theoretical and methodological approaches adopted in 27 articles published in 16 Brazilian journals in the last twenty years. The results show that 19 papers adopted qualitative and 8 used quantitative research methods. However, although 74% of these papers explicitly presented the data collection method they used, only 40% performed the data analysis considering some theoretical reference framework, what indicate potentially fragile results and the need for greater theoretical rigor in research on this topic. According to the criticisms made by Raewyn Connell, gender inequalities cannot be measured by margins of statistical difference between men and women and it is necessary a theoretically well-founded view to understand how science is developed in gendered institutions.

Key words: gender, women in physics, systematic review.

Introdução

Nos últimos anos, tem crescido mundialmente a atenção dada à problematização das desigualdades de gênero relacionadas às ciências e tecnologias, considerando-se o fato de serem áreas ocupadas predominantemente por homens. No Brasil, ações públicas¹ e privadas² foram implementadas no intuito de estimular a formação de meninas e mulheres nessas áreas, e a situação das mulheres na Física tem sido investigada por grupos científicos nacionais, como a Comissão de Trabalho em Questões de Gênero da Sociedade Brasileira de Física. Devido à importância do assunto, este trabalho tem por objetivo apresentar uma revisão sistemática da literatura científica nacional sobre questões de gênero na Física, identificando e analisando criticamente as abordagens teóricas e metodológicas adotadas em tais pesquisas.

A revisão sistemática de literatura é um método qualitativo de pesquisa bibliográfica cujo objetivo é definir, dentro de certa área de investigação, tudo o que e como já foi pesquisado, quais resultados foram encontrados e, sobretudo, quais aspectos dos problemas explorados ainda permanecem em aberto. Por isso, tal método é usado como etapa inicial de projetos de pesquisa extensos, visando possibilitar a avaliação de resultados obtidos em estudos anteriores. O aspecto sistemático advém do cumprimento de etapas bem definidas: escolha de bases de dados para consulta; definição de termos e intervalo temporal de busca; avaliação de títulos e resumos das publicações; escolha dos textos para análise; análise crítica e compilação de resultados. A análise crítica é a etapa mais importante, visto que possibilita a geração de novos resultados de pesquisa. Este aspecto é o que diferencia a revisão sistemática de uma revisão usual de literatura, na qual apenas descreve-se o conteúdo das publicações encontradas (DRESCH et al., 2015).

Fundamentação teórica

A situação das mulheres na ciência tem sido discutida há décadas nos círculos de debate das áreas humanas e sociais. Atualmente, analisando a problemática da identidade de gênero, a socióloga australiana Raewyn Connell articula sua teoria em torno da concepção de uma *ordem de gênero*, constituída por padrões sociais reproduzidos nas instituições e organizados a partir de quatro aspectos interdependentes: poder, produção, vínculos emocionais e simbolismo. Assim, a teórica amplia a discussão em torno das desigualdades de gênero por considerar que a identidade de gênero é vivida tanto como estrutura pessoal quanto como estrutura social. Na visão da teórica, não apenas as diferenciações de trabalho conforme o gênero são criadas e reproduzidas pelas instituições, mas são elas que definem culturalmente formas de masculinidade e feminilidade, sendo assim capazes de articular interesses de homens e mulheres (CONNELL, 2006; CONNELL; PEARSE, 2015).

A partir da perspectiva teórica oferecida por Connell, assumimos que gênero é o resultado de construções culturais, sociais e políticas. Portanto, consideramos que a ciência, em geral, e a Física, em particular, assume uma identidade referencial que é legitimada e, conseqüentemente, dotada de privilégio e autoridade frente a outras identidades: masculina, branca, heterossexual e de classe média urbana. Isso implica reconhecermos que tal identidade afasta não apenas as mulheres, mas também exclui negros, homossexuais, representantes de minorias étnico-raciais e oriundos de situação socioeconômica desfavorecida das atividades acadêmicas em Física.

¹ Chamada CNPq/MCTIC N° 31/2018 Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação.

² Fundo ELAS nas Exatas (ver <http://www.fundosocialelas.org/>).

Metodologia

Esta revisão sistemática da literatura foi realizada conforme as etapas indicadas por Dresh et al (2015), resumidas na introdução do trabalho. Assim, selecionamos todas as revistas nacionais voltadas ao ensino de ciências, à comunicação e divulgação científica, à história da ciência ou aos estudos de gênero classificadas como Qualis A1, A2, B1, B2, B3, B4 ou B5 na área de Ensino³, totalizando 61 periódicos. Acessando a versão online de cada revista, buscamos pelos termos *gênero*, *mulher* ou *cientista* em qualquer data de publicação. Excluimos dos resultados os estudos: sobre sexualidade ou educação sexual; nos quais o termo *gênero* se referia a gênero literário ou do discurso; na área de educação matemática e nas áreas da saúde, a fim de limitar o corpo de pesquisa. Após aplicar estes critérios, obtivemos um total de 133 publicações. Finalmente, após avaliar títulos e trechos das publicações, selecionamos apenas *artigos de pesquisa* – isto é, excluimos notícias, entrevistas, editoriais, resenhas e relatos de experiência – que se referissem explicitamente à Física. Assim, obtivemos um total de 27 artigos publicados em 16 periódicos no período de 1998 a 2018. Cerca de dois terços das publicações ocorreram nos últimos cinco anos (2014 – 2018), o que denota um interesse crescente de pesquisadores sobre as problematizações de gênero na Física, embora o resultado total ainda possa ser visto como uma baixa produção de pesquisa sobre o tópico.

Análise e resultados

A análise dos dados foi feita empiricamente a partir da leitura completa dos artigos, pela qual identificamos as abordagens teóricas e metodológicas explicitadas nos textos. Para facilitar a comparação e a discussão dos resultados, estes foram divididos em dois grupos, conforme a abordagem metodológica adotada na pesquisa.

Estudos quantitativos

Os estudos quantitativos adotaram a análise estatística de alguma base de dados como método de pesquisa, em geral, a base de dados do CNPq e a Plataforma Lattes. Os oito estudos encontrados buscaram avaliar estatisticamente a presença feminina na Física ao longo do desenvolvimento da carreira científica. Duas pesquisas analisaram a proporção de gênero em cursos de graduação e pós-graduação em Física, ambos concluindo que o número de discentes mulheres diminui ao longo da formação (AGRELLO; GARG, 2009; MENEZES et al., 2018). Em relação às docentes em departamentos de Física, duas análises mostraram que a taxa de mulheres varia de 5 a 25%, conforme a instituição (AGRELLO; GARG, 2009; RAMOS; TEDESCHI, 2015). Sobre a concessão de bolsas e auxílios pelo CNPq, Guedes et al (2015) mostraram que menos de um terço das bolsas de produtividade em pesquisa (PQ) na Física foram concedidas a mulheres; esse resultado foi corroborado pela pesquisa de Lima et al (2015). Duas pesquisas analisaram o impacto de políticas públicas: Lima e Costa (2016) avaliaram propostas enviadas para quatro chamadas do Programa Mulher e Ciência, constatando que apenas 5,4% delas se relacionavam ao campo de estudos de gênero, ciências e tecnologia, assim concluindo que o programa não cumpriu o propósito de fomentar mais trabalhos de pesquisa no campo; e Feltrin et al (2016) avaliaram a participação de estudantes da Unicamp no Programa Ciência Sem Fronteiras, mostrando que 22,7% das bolsas nos cursos de Física foram concedidas a mulheres e complementaram o estudo com entrevistas e um questionário. Recentemente, analisando o perfil de membros titulares da Academia Brasileira de Ciências, Ferrari et al (2018) concluíram que homens são maioria em todas as áreas.

³ Classificação de periódicos no quadriênio 2013-2016.

Estudos qualitativos

Analizamos dezenove estudos qualitativos, que foram divididos em quatro grupos conforme os temas das pesquisas:

Histórias de vida

Sete artigos apresentaram histórias de vida de cientistas proeminentes para destacar a relevância da atuação de mulheres na Física e na Astronomia. Foram retratadas: Maria Winkelmann, Caroline Herschel e Laura Bassi (TOSI, 1998); Marie Curie (CORDEIRO; PEDUZI, 2010); Henrietta Leavitt (BARROS, 2010); Emmy Noether (PATRÃO, 2015); Lise Meitner (LIMA, 2015); Rosalyn Yalow (MINELLA, 2017); e Margrete Bose (REICHENBACH; DRAGOWSKI, 2017).

Natureza da ciência e visões de cientistas

Cinco estudos avaliaram concepções sobre natureza da ciência e visões de cientistas, sendo que dois deles não explicitaram o método usado para tal: Teixeira e Costa (2008) avaliaram respostas de licenciandos em Física a um questionário; e Cunha e Giordan (2009) analisaram representações científicas no cinema, explicitando relações dos filmes com a Física. Souza e Silva (2016) avaliaram desenhos de cientistas feitos por licenciandos em Física ingressantes no curso e Reznick et al (2017) investigaram a percepção de meninas no Ensino Médio, destacando "uma forte influência do professor de Física na constituição dos estereótipos de cientista das estudantes" (REZNICK et al, 2017, p. 845). O único trabalho que assumiu um referencial teórico para orientar a pesquisa foi o de Rosa e Silva (2015), que analisaram imagens de livros didáticos de Física do Ensino Médio, concluindo que há sub-representação de mulheres nessas obras.

Trajetória acadêmica e profissional

Quatro trabalhos analisaram a trajetória acadêmica e profissional de mulheres na Física, buscando identificar fatores favoráveis ou contrários à atuação feminina, utilizando questionários, entrevistas, observação e investigação narrativa. Foote e Garg (2015) avaliaram as razões que levaram jovens graduandas em Física a optar pelo curso, enquanto Lima (2013), Silva e Ribeiro (2014) e Santos (2016) investigaram o cotidiano de cientistas e docentes mulheres já estabelecidas profissionalmente na área.

Comportamentos e atitudes

Três pesquisas investigaram se comportamentos e atitudes em relação à Física ocorrem de forma semelhante ou diferente entre os sexos. Marušić e Sliško (2012) avaliaram práticas didáticas distintas, concluindo que um ensino ativo favorece a aprendizagem da Física, independentemente do gênero dos estudantes. Lima Jr. et al (2010, 2011) investigaram discursos de estudantes que, analisados a partir de uma abordagem sociocultural, refletiram padrões distintos entre meninos e meninas.

Discussão e considerações finais

Dentre os 27 artigos analisados, constatamos que 19 adotaram métodos qualitativos de pesquisa e 8 empregaram métodos quantitativos. Embora a maioria dos trabalhos (74%) tenham explicitado o método de coleta de dados utilizado, a minoria (40%) realizou a análise de maneira articulada a algum referencial teórico, o que indica resultados frágeis e impõe a necessidade de maior rigor teórico nas pesquisas sobre o tema.

Embora os trabalhos quantitativos se propusessem a discutir, de um lado, as causas da baixa representatividade de mulheres na Física e, de outro, possíveis ações para fomentar uma maior

participação feminina na área, a maioria das discussões carece de embasamento teórico. Exceto Lima et al (2015) e Feltrin et al (2016), que teceram considerações a partir de abordagens teóricas bem consolidadas, os demais artigos apresentaram, como explicitaram Menezes et al (2018, p. 334), apenas “algumas hipóteses, um pouco especulativas”.

Entre os estudos qualitativos que reconstruíram histórias de vida de mulheres cientistas, somente os estudos de Minella (2017) e Reichenbach e Dragowski (2017) especificaram como e quais fontes bibliográficas foram consultadas. Além deles, também Lima (2015) articulou a adoção de um referencial teórico adequado para discutir a influência do gênero nas carreiras das cientistas. Em todos os estudos sobre visões de ciência, prevaleceu a constatação de que ainda predomina uma concepção estereotipada de cientista, masculina e excêntrica. Entre as pesquisas sobre trajetória profissional e acadêmica, apenas Silva e Ribeiro (2014) e Santos (2016) avaliaram os resultados com embasamento teórico. Dos três estudos sobre comportamentos e atitudes, destacamos que os trabalhos de Lima Jr et al (2010, 2011) foram bem articulados em relação ao referencial teórico adotado.

De um modo geral, podemos dirigir aos estudos revistos o alerta de que nem o problema nem a solução das desigualdades de gênero podem ser medidos apenas pelas margens de diferença estatística entre homens e mulheres (CONNELL, 2006), visto que as categorias de gênero não são dicotômicas, nem fixas, nem estáveis, mas sim representam sistemas dinâmicos e complexos. Ademais, nenhum dos estudos analisados considerou o fato de que as instituições nas quais a ciência se desenvolve são elas mesmas generificadas, isto é, reproduzem as divisões entre os gêneros conforme as definições culturais de masculinidade e feminilidade já bem consolidadas na nossa sociedade (CONNELL; PEARSE, 2015).

Finalmente, notamos que apenas três estudos (ROSA; SILVA, 2015; LIMA et al., 2015; LIMA; COSTA, 2016) avaliaram a interseccionalidade entre gênero e raça, discutindo a atuação de mulheres negras na ciência. Além disso, nenhum trabalho mencionou questões relacionados à representatividade LGBT na ciência. Portanto, consideramos que tais perspectivas indicam caminhos para investigações futuras na área.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo fomento à pesquisa.

Referências

- AGRELLO, D.A.; GARG, R. Mulheres na física: poder e preconceito nos países em desenvolvimento. **Rev. Bras. de Ens. de Fís.**, v. 31, n. 1, p. 1305, 2009.
- BARROS, M.C. As mulheres do Harvard College Observatory: Henrietta Swan Leavitt - a mulher que descobriu como medir a distância da galáxias. **Hist. da Ciênc. e Ens.**, v. 18, n. esp., p. 12–21, 2010.
- CONNELL, R. Glass ceilings or gendered institutions? Mapping the gender regimes of public sector worksites. **Pub. Adm. Rev.**, v. 66, n. 6, p. 837–849, 2006.
- CONNELL, R.; PEARSE, R. **Gênero: uma perspectiva global**. São Paulo: nVersos, 2015.
- CORDEIRO, M.D.; PEDUZZI, L.O.D.Q. As conferências Nobel de Marie e Pierre Curie: a gênese da radioatividade no ensino. **Cad. Bras. de Ens. de Fís.**, v. 27, n. 3, p. 473–514, 2010.
- CUNHA, M.B.; GIORDAN, M. A imagem da ciência no cinema. **Quím. Nova na Esc.**, v. 31,

n. 1, p. 9–17, 2009.

DRESCH, A. et al. **Design science research**: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.

FELTRIN, R. B. et al. Mulheres sem fronteiras? Uma análise da participação das mulheres no Programa Ciência sem Fronteiras da Unicamp: motivações, desafios e impactos na trajetória profissional. **Cad. Pagu**, n. 48, 2016.

FERRARI, N.C. et al. Geographic and gender diversity in the Brazilian Academy of Sciences. **Anais da Acad. Bras. de Ciências**, v. 90, n. 2 suppl 1, p. 2543–2552, 2018.

FOOTE, K.; GARG, R. A cross-cultural survey of female undergraduates' aspirations for scientific study and careers. **Rev. Bras. de Ens. de Fís.**, v. 37, n. 1, p. 1309, 2015.

GUEDES, M.C. et al. A produtividade científica tem sexo? Um estudo sobre bolsistas de produtividade do CNPq. **Cad. Pagu**, n. 45, p. 367-399, 2015.

LIMA, B.S. O labirinto de cristal: as trajetórias das cientistas na Física. **Rev. Estu. Fem.**, v. 21, n. 3, p. 883–903, 2013.

LIMA, B.S. et al. Participação das mulheres nas ciências e tecnologias: entre espaços ocupados e lacunas. **Rev. Gênero**, v. 16, n. 1, p. 11–31, 2015.

LIMA, B.S.; COSTA, M.C. Gênero, ciências e tecnologias: caminhos percorridos e novos desafios. **Cad. Pagu**, n. 48, 2016.

LIMA, I.P.C. Lise Meitner e a fissão nuclear: uma visão não eurocêntrica da ciência. **Rev. Gênero**, v. 16, n. 1, p. 51–65, 2015.

LIMA JUNIOR, P. et al. Liderança e gênero em um debate acadêmico entre graduandos em Física. **Rev. Bras. de Pesq. em Ed. em Ciênc.**, v. 10, n. 1, p. 1–16, 2010.

_____. Diferenças de gênero nas preferências disciplinares e profissionais de estudantes de nível médio: relações com educação em ciências. **Rev. Ensaio**, v. 13, n. 2, p. 119–134, 2011.

MARUŠIĆ, M.; SLIŠKO, J. Many high-school students don't want to study physics: active learning experiences can change this negative attitude! **Rev. Bras. de Ens. de Fís.**, v. 34, n. 3, p. 3401, 2012.

MENEZES, D.P. et al. A Física da UFSC em números: evasão e gênero. **Cad. Bras. de Ens. de Fís.**, v. 35, n. 1, p. 324–336, 2018.

MINELLA, L.S. No trono da ciência I: mulheres no Nobel da Fisiologia ou Medicina (1947-1988). **Cad. de Pesq.**, v. 4, n. 163, p. 70–93, 2017.

PATRÃO, M. Uma pequena biografia de Emmy Noether. **e-Boletim da Física**, v. 4, n. 3, p. 1–3, 2015.

RAMOS, R.C.; TEDESCHI, S.P. A participação das mulheres na produção científica da UNESP, Campus de Rio Claro. **Cad. Esp. Fem.**, v. 28, n. 1, p. 140–151, 2015.

REICHENBACH, C.; DRAGOWSKI, A. Trayectorias internacionales y proyectos locales: análisis de una disputa en la institucionalización de la física en Argentina (1909-1910). **Rev. Bras. de Hist. da Ciên.**, v. 10, n. 2, p. 186–200, 2017.

REZNIK, G. et al. Como adolescentes apreendem a ciência e a profissão de cientista? **Rev. Estud. Fem.**, v. 25, n. 2, p. 829–855, 2017.

ROSA, K.; SILVA, M.R.G. Feminismos e Ensino de Ciências: análise de imagens de livros

didáticos de Física. **Rev. Gênero**, v. 16, n. 1, p. 83–104, 2015.

SANTOS, V.M. Uma “perspectiva parcial” sobre ser mulher, cientista e nordestina no Brasil. **Rev. Estud. Fem.**, v. 24, n. 3, p. 801–824, 2016.

SILVA, F.F.; RIBEIRO, P.R.C. Trajetórias de mulheres na ciência: “ser cientista” e “ser mulher”. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, n. 2, p. 449–466, 2014.

SOUZA, G.D.S.; SILVA, B.V.C. Um estudo exploratório sobre a concepção do cientista e do seu local de trabalho por estudantes de física. **Ciência em Tela**, v. 9, n. 2, p. 1–11, 2016.

TEIXEIRA, R.R.P.; COSTA, P.Z. Impressões de estudantes universitários sobre a presença das mulheres na ciência. **Rev. Ensaio**, v. 10, n. 2, p. 217–234, 2008.

TOSI, L. Mulher e ciência: a revolução científica, a caça às bruxas e a ciência moderna. **Cad. Pagu**, v. 0, n. 10, p. 369–397, 1998.