



“SER CIENTISTA”: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS ESTUDOS DE GÊNERO E DA NATUREZA DA CIÊNCIA

Autores. Swiech, Mayara Juliane¹. Heerdt, Bettina². Amaro, Gracieli Cristina Guerra³, Pereira, Ana Lúcia⁴. Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, mayara.swiech@gmail.com, bbheerdt@uepg.br, gracicriss@outlook.com, ana.lucia.pereira.173@gmail.com.

Tema. Eixo temático 2.

Modalidad. 1. Nivel educativo secundaria.

Resumo. Este artigo tem por objetivo analisar as percepções de estudantes do 6º ano do Ensino fundamental do que é ser cientista. A pesquisa é de natureza qualitativa e os sujeitos da pesquisa são 29 estudantes (21 meninas e 8 meninos) de uma escola pública do Estado de São Paulo. Os dados foram coletados por meio de questionário e desenhos, após foram categorizados. Na análise identificamos percepções empírica, indutivista e atórica, já bastante debatida na literatura, os desenhos apresentam homens e mulheres brancos/as o que se diferencia de outras pesquisas na área, no entanto, não há representação de indígenas, negros, asiáticos, entre outros. Discussões que envolvem gênero e suas interseccionalidades precisam ser aprofundadas nas pesquisas de ensino de ciências e na formação docente para que diferentes mulheres possam ser visibilizadas, e assim inspirem meninos e meninas para a ciência.

Palavras chave. Ensino de Ciências, Gênero e Ciência, percepções de estudantes, Mulheres na Ciência, interseccionalidades.

Introducción

Ao pensarmos no nosso objeto de pesquisa “a percepção de alunos do ser cientista”, percebemos que há muitas investigações que debatem esse tema com um olhar para características da/o cientista e da ciência como empírica, indutivista e atórica, rígida, aproblemática e ahistórica, acumulativa de crescimento linear, neutra, individualista e elitista, como discutido amplamente no artigo de Gil-Pérez, Fernández, Carrascosa, Cachapuz, e Praia (2001), a esse olhar na análise vamos acrescentar o olhar das epistemologias, pois compreendemos que uma imagem deformada do conhecimento científico afasta mulheres da ciência e da sua produção, tornando-as predominantemente masculinas (Chassot, 2013), mas também precisamos estar atentos as discriminações que as instituições de pesquisa promovem e a percepção de quem é a/o cientista.

A pesquisa realizada por Heerdt, Santos, Oliveira, Ferreira, Anjos, Swiech, e Banckes (2018) em periódicos nacionais encontraram 34 artigos relacionados a Gênero e Ensino de Ciências, dentre esses 12 relacionados a Gênero e a participação de mulheres na ciência. Todos os artigos relatam o “teto de vidro” da ciência e a necessidade da discussão e de políticas de gênero no ensino. Entre os artigos científicos analisados não há trabalhos que descrevam a representação de cientistas e discutam concomitantemente as questões de gênero e raça. Entretanto, descrevem que a participação das mulheres na ciência está relacionada a diversas formas de preconceito e discriminação que são vivenciadas de forma implícita e explícita durante suas trajetórias acadêmicas e profissionais; às dificuldades enfrentadas para o ingresso e permanência na carreira acadêmica; e, a discussão referente ao desenvolvimento de políticas que combatam a desigualdade de gênero na ciência e tecnologia.

A sociedade, a escola, as mídias podem reproduzir estereótipos de cientistas, homens, brancos, ocidentais e heterossexuais, e corrobora a noção de ciência sexista e androcêntrica. As questões de pesquisa que propomos são: como estudantes do ensino fundamental (6º ano) percebem o que é ser cientista? Como as possíveis questões de gênero aparecem nessas percepções? Nesta pesquisa temos como objetivo analisar as percepções de estudantes do 6º ano do que é ser cientista e tecer algumas considerações em relação aos estudos de gênero e da Natureza da Ciência (NdC). Nosso referencial teórico irá permear entre os estudos NdC e das Epistemologias Feminista.

Referencial teórico

Para filósofos, historiadores, sociólogos e educadores de Ciências não existe uma definição única para a NdC, entretanto essa falta de consenso não é um problema, dada a natureza complexa e multifacetada da dinâmica do empreendimento científico (Osborne, Collins, Ratcliffe, Millar, & Duschl, 2003). Gil-Pérez et al., (2001, p. 136) apresenta percepções problemáticas da ciência, entre elas está “os conhecimentos como resultados da inferência indutiva a partir de “dados puros””. Toda e qualquer observação feita como parte do processo de construção do conhecimento científico necessita ser vista a partir de um sistema teórico que lhe dará suporte para as possíveis interpretações. A ideia deformada de “descobrimiento” que se faz à luz da neutralidade, sem qualquer amparo teórico implica outras deformações, como a “visão **aprobémática e ahistórica**” da ciência que é transmitida como se esta não partisse de ponto algum (Longino, 2008). Nessa percepção não leva em consideração os problemas e questionamentos que deram origem a um conhecimento, assim como, seu momento histórico e seu processo de construção.

Outro aspecto levantado por Gil-Pérez et al. (2001) foi a ideia de “**Método Científico**”, como um conjunto de regras únicas e inalteráveis, como uma receita de bolo, sendo válida e aplicada do mesmo modo para todas as formas de investigação, dessa forma a ciência teria uma “**visão rígida e algorítmica**”, colocando em sua conta de que tudo que for cientificamente comprovado é uma verdade absoluta e inquestionável. Ainda nesse sentido, concebe-se a ciência como um “**conhecimento cumulativo de crescimento linear**”, em que não são levados em consideração os embates entre teorias, as reflexões feitas entre as comunidades científicas e as revoluções científicas, dando caráter sempre positivo para as implicações e aplicações da ciência. O pensamento divergente para problemas encontrados, gera ideias novas, para isso é necessário o uso da imaginação e criatividade, não ficando este preso a um único modo de fazer, potencializando o processo de construção do conhecimento. Outro aspecto se refere à “**procura de coerência global**”. São imprescindíveis a dúvida e o rigor no processo de resoluções de problemas utilizando vários caminhos, e a coerência dos resultados em outras situações (Gil-Pérez et al., 2001).

A ciência é construída por homens e mulheres que procuram responder a problemas influenciados pelo momento histórico, por aspectos sociais, políticos, culturais e econômicos. Desse modo, o conhecimento é construído e se desenvolve em parceria e colaboração com seus pares nas comunidades científicas, desmistificando a ideia individualista, solitária, puramente experimental, elitista e masculina que ainda se faz da ciência e do ser cientista (Gil-Pérez et al., 2001). As Epistemologias feministas propõe um conhecimento situado ou saberes localizados. Numa prática científica feminista situada, o/a pesquisador/a (comunidade científica) seria consciente dos valores sociais e culturais referentes ao gênero e de que esses valores têm a capacidade de escolher os objetos, os métodos de coleta e análise de dados. Enfim, de moldar o conhecimento produzido. O sujeito do conhecimento é corporificado – localização e a situação do/a conhecedor/a são considerados (Longino, 2008).

Os caminhos investigativos

A presente pesquisa é de natureza qualitativa as/os sujeitos da pesquisa são 29 estudantes, 21 meninas e 08 meninos, do 6º do Ensino Fundamental de uma escola pública do Estado de São Paulo. Como uma forma de preservar a identidade usamos um código para cada um/a dos/as estudantes que serão representados pela letra “E” seguida por um número e após com a letra “a” menina e “o” menino, da seguinte forma: E1a, E2o, assim sucessivamente. Os dados empíricos foram coletados utilizando questionário, o enunciado solicitava que as/os estudantes descrevessem e criassem os seus desenhos a partir da palavra cientista. Após os dados foram organizados a partir da análise de conteúdo de Bardin (2011), organizada em três momentos: pré-análise, exploração do material e posterior tratamento dos resultados.

Foram elaboradas Unidades de Contexto (UC) e de Registro (UR), para o “desenho do ser Cientista”, foram elaboradas as seguintes UC: 1.1 “Menino fazendo experimentos”, 1.2 “Menina fazendo experimentos” 1.3 “Cientistas fazendo experimentos” 1.4 “Menino no ambiente natural” 1.5 “Menina no ambiente natural” 1.6 “Cientistas no ambiente natural” 1.7 “Objetos e natureza”. Para a descrição do ser Cientista” foi elaborada a UC 02: 2.1 Cientista alguém que estuda e/ou pesquisa; 2.2 Cientista alguém que faz experimentos; 2.3 Cientista alguém da área de Ciências Humanas; 2.4 Cientista alguém da área de Ciências exatas e naturais; 2.5 Cientista alguém que produz conhecimento benéfico; 2.6 Cientista alguém que produz novidades; 2.7 Cientista alguém que tem imaginação e/ou criatividade; 2.8 Características físicas do cientista; 2.9 Características intelectuais do cientista e 2.10 Grupo de cientistas.

Resultados e discussões

Na Categoria I - **Cientista faz experimento** foram categorizados desenhos e fragmentos textuais presentes nas UR 1.1; 1.2; 1.3 e 2.2, sendo a categoria com o maior número de registros, com 69% dos desenhos (UR 1.1; 1.2 e 1.3) e 35% (UR 2.2) dos fragmentos textuais. Nos desenhos 50% das/os estudantes pertencentes a essa categoria, representaram o ser cientista como “**menino fazendo experimentos**”, 35% como “**menina fazendo experimentos**” e 15% “**cientistas fazendo experimentos**”. Quanto as características físicas dessas/es cientistas seis são representados como homens e brancos e os outros sete não é possível inferir (desenho palito); quanto as mulheres sete são representadas como brancas e as outras três não conseguimos inferir.

A percepção de ser cientista como alguém que faz experimentos é construída desde a infância, e sofre influências dos desenhos, filmes e livros. Essa percepção envolve aspectos da NdC, que vai ao encontro dos valores, conhecimentos e experiências anteriores, construídas socialmente e culturalmente e que são incorporados pelos sujeitos (Osborne, et al., 2003). Nesta categoria podemos observar uma das deformações citada por Gil-Pérez et al. (2001), mais encontrada na literatura, a construção do conhecimento livre de teorias, empírico-indutivista, a aluna descreve “uma pessoa que faz experimentos” (E5a), outra relata que “é a pessoa que faz experimentos, com os vidrinhos fazendo coisas “loucas” [...]” (E12a). Destacamos que, as representações do cientista em sua maioria, apareciam sozinhos em suas atividades laboratoriais, apenas em dois desenhos E17 e E21 apareciam dois e três cientistas, mulheres e homens no mesmo ambiente, porém, em atividades individuais, reforçando a ideia de que a ciência é individualista, elitista e branca, sendo sua atividade para poucos, os mais inteligentes, esforçados, estudiosos e que já estão dentro de uma elite em potencial.

Nas descrições a linguagem também não aponta para grupos de cientistas, mas sempre para um único indivíduo “Cientista é aquele que faz experimento” (E25a). Compreendemos que o conhecimento científico é produzido e validado por uma comunidade científica e nunca por gênios isolados. Apesar da representação de mulheres nas imagens o modelo de ciência

é masculino e invisibiliza a diversidade (mulheres, negros/as, indígenas, pessoas trans). Nas descrições também aparece a linguagem androcêntrica quando uma estudante descreve “*Eu penso em um homem fazendo experimento*” (E24a) e “*formulas, experimento, homem da ciência*”. (E26o). A linguagem “nos dá a nossa visão sobre o mundo, [...] sobre nós mesmos [...] nos dá a certeza de que estamos falando da verdade, do real, sem que nos demos conta dos mecanismos que lhe são subjacentes” (Alves, Almeida, Santana, & Vieira, 2011, p.89). Ao usarmos o termo homem como cientista, incorporamos de forma sutil, nas entrelinhas, as relações de poder, hierarquizamos, valorizamos e tornamos o mais “importante” visível “o homem”. Essa linguagem foi utilizada tanto por uma menina quanto por um menino, uma linguagem naturalizada, essa “valoração dicotômica coloca, basicamente, o masculino como superior ao feminino” (Alves et al., 2011, p.92).

Na Categoria II - **Cientista no ambiente Natural** foram categorizados somente desenhos presentes nas UR 1.4; 1.5 e 1.6 com representatividade de 14% do total de desenhos. Na UR 1.6 “Cientistas no ambiente natural” não obtivemos desenhos. Foi representado o ser cientista como “menino no ambiente natural” uma imagem, e “menina no ambiente natural” duas imagens, sendo uma menina branca, as outras imagens não conseguimos definir. Nesta categoria, as/os estudantes ainda relacionam o ser cientista com a experimentação, apresentam o fogo e materiais de laboratório como vidrarias, mas no ambiente natural, numa perspectiva cativante e atraente de ser cientista num molde “Eureca” (French, 2009). Aqui também podemos inferir a ideia de mais mulheres representadas na natureza ao pensamento das ecofeministas que afirmavam que as mulheres têm uma relação especial com a natureza, perspectiva do feminismo da diferença, em que as mulheres produziram conhecimentos melhores em determinadas áreas, mas para afirmarmos esse pensamento precisamos ampliar a coleta de dados empíricos.

Na **Categoria III- Cientista alguém que produz conhecimento**: foram categorizados somente fragmentos textuais presentes nas UR 2.1; 2.3; 2.4; 2.5; 2.6 e 2.7 com 26% dos registros textuais que percebem a/o cientista como alguém que busca estudar, investigar, compreender e/ou explicar fenômenos naturais e/ou sociais. Na UR 2.1 a estudante descreve “*Eles pesquisam, estudam, trabalham, [...]*” (E11a) e UR 2.6 cientista é alguém que produz novidades “[...] criando formulas para mudar o mundo” (E6a) e “[...] e ajudam a descobrir coisas novas” (E11a). Essas percepções são coerentes com o trabalho da/do cientista que é o da produção do conhecimento, mas são respostas generalistas, como encontradas em outras pesquisas (Silva, Santos & Rôças, 2016).

A estudante E15a apresenta como trabalho da/o cientista a produção de conhecimento na área de Ciências Humanas (UR 2.3) “*Penso nas pessoas estudando a história da ciência, etc*”, esse resultado é interessante pois em outras pesquisas as Ciências Humanas não são consideradas. No entanto, o maior número de fragmentos textuais está na produção de conhecimento na área de Ciências exatas e naturais, o que corrobora a outras pesquisas e com os desenhos produzidos pelas/os estudantes “[...] que analisa células, que estuda a teoria do “*Big Bang* [...]” (E1a) “[...] é quem descobre novos planetas e outras coisas diferentes, e também exploram coisas”(E2o), “[...] em um laboratório, e potinhos de experiência” (E3a) e “*Pensa em Ciência, tudo que está vivo células descobertas geniais e etc*” (E4o). Essas percepções corroboram a ideia de uma ciência atórica, empirista.

Outra questão que aparece nos textos é a/o cientista produzindo um conhecimento benéfico (UR 2.5) “[...] *sim talvez elas podem cuidar de animais [...]*” (E7a) e “*É uma pessoa formada dedicada aos estudos que pode até salvar vidas pesquisando sobre vacinas, remédios [...]*” (E9a), uma noção romantizada e ingênua da ciência, não levam em consideração fatores sociais e culturais da construção do conhecimento. Essa noção também é partilhada por

professoras/es (Liu & Lederman; 2007) que descrevem que a ciência traz benefícios para a sociedade e progresso econômico. É necessário repensar a produção do conhecimento de forma crítica, ao analisarmos a fala da estudante “[...] *cuidar de animais* [...]” a que animais ela está se referindo? As/os cientistas matam muitos e com um discurso de que é para o bem da humanidade, outra questão é pensarmos como valorizamos os seres vivos de forma distinta, um rato pode morrer, no entanto uma onça precisa ser preservada, discursos incoerentes (Felipe, 2014).

Uma aluna cita a imaginação como constituinte da/o cientista (UR 2.7) “[...] *tem imaginação*” (E12a) é um atributo humano essencial, fonte de inovação e inspiração na ciência, para a criação de modelos, teorias e explicações científicas. Podemos exemplificar o uso da criatividade e da imaginação na construção de modelos imaginários idealizados, tais como os gases ideais e a estrutura da Terra (Gil-Pérez et al., 2001).

Na **Categoria IV - Cientistas e suas características e seus objetos de trabalho**: foram categorizados desenhos e fragmentos textuais presentes nas UR 1.7; 1.8; 2.8; 2.9 e 2.10. Na UC 1.7 “Objetos e natureza” foram unitarizados quatro desenhos e na UC 1.8 “Rosto do/a cientista” foram unitarizados dois desenhos. Foram encontrados fragmentos textuais que apresentam características físicas da/o cientista (UR 2.8) e características intelectuais da/o cientista (UR 2.9) num total de 31% dos fragmentos textuais e um fragmento que descreve cientistas em grupo produzindo conhecimento (URE 2.10) o que equivale a 2,4% do total de fragmentos textuais. Os objetos representados são relacionados ao fazer experimentos, naves espaciais, foguetes e o universo, planetas, pertinentes a cientistas da área de Ciências exatas e naturais. O desenho do rosto da/o cientista apresenta indivíduos brancos, com cabelos e olhos claros, imagem semelhante a de Einstein bastante divulgada nos meios de comunicação. Outro aspecto que podemos evidenciar nessa categoria é que ela aparece relacionada com a questão de “fazer descobertas, uma visão distorcida da ciência de crescimento linear (Gil-Pérez et al., 2001).

A imagem do cientista representada por um homem branco, que é uma das críticas feministas da ciência, é um estereotipo bastante difundido, somasse a isso as características físicas “[...] e que tem um cabelo muito louco” (E1a) e “Ele usa jaleco branco, tem cabelo todo para cima, [...]” (E19a) e as características intelectuais “[...] e maluco etc...” (E19a), “Uma pessoa doida [...]” e “Ser muito inteligente e famoso”. (E29o). Nossos resultados apontam para uma visão do cientista estereotipada e socialmente construída. O homem branco, de jaleco, óculos, luvas, de cabelo despenteado, envolto a muitas vidrarias em um laboratório, sozinho, realizando experimentos malucos é recorrente em outras pesquisas, o que demonstra o enraizamento social e cultural das visões distorcidas da ciência, do ser cientista e do trabalho científico, além da falta de representatividade de diferentes homens e mulheres que não se enquadram nas descrições anteriores.

Considerações finais

O objetivo desta pesquisa foi o de analisar as percepções de estudantes do 6° ano do que é ser cientista e tecer algumas considerações em relação aos estudos de gênero e da NdC. Por meio da análise dos desenhos e dos fragmentos textuais, a ciência ainda é vista pela maioria das/os estudantes como predominantemente masculina, elitizada e experimental. Evidenciamos também o individualismo e elitismo da ciência, além da observação e experimentação neutras, livres de teorias. Assim, observamos a/o cientista branco, de jaleco, sozinho em um laboratório, criando e fazendo descobertas aleatórias, quase que num passe de mágicas. A visão deformada da ciência e do trabalho científico que foi evidenciada nas quatro categorias encontradas nos desenhos das/os estudantes foi a visão empírico-indutivista e ateuca. É ainda muito forte entre as/os estudantes o processo experimental em laboratório como forma predominante do trabalho científico, se não única. Predomina também a percepção de uma ciência construída por ideias instantâneas, como uma luz acendida em

momentos únicos sem nenhum suporte anterior e teórico. Podemos destacar a representação de mulheres cientistas tanto em laboratórios como em ambientes naturais, sozinhas ou com os cientistas, uma maior visibilidade das mulheres no desenvolvimento do conhecimento científico, no entanto essa mulher é branca, como cita Schiebinger (2008) a pesquisa com desenhos de cientistas foi se modificando, primeiro quase todos eram representados como homens, depois essa representação passa a ter um número maior de mulheres, entretanto como nessa pesquisa a maioria é representado/a na imagem de homens e mulheres brancos/as, não situados e nem localizados epistemicamente. Essas discussões que envolvem gênero e suas interseccionalidades precisam ser aprofundadas nas pesquisas de ensino de ciências e na formação docente, sendo um desafio para o contexto latino-americano.

Referencias bibliográficas

- Alves, I.; Almeida, A.; Santana, C. P. & Vieira, N. R. (2011). A importância da linguagem para as relações de gênero. In: *Ensino e Gênero: Perspectivas Transversais* / Ana Alice Alcantara Costa, Alexnaldo Teixeira & Iole Macedo Vanin, organização. - Salvador: UFBA - NEIM, 247.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Chassot, A. I. (2013). *A Ciência é masculina? É sim senhora*. São Leopoldo: Unisinos.
- Felipe, S. (2014). *Acertos abolicionistas: a vez dos animais: crítica à moralidade especista*. São José: Ecoânima.
- French, S. (2009). *Ciência: conceitos-chave em filosofia*. Porto Alegre: Artmed.
- Gil-Pérez, D.; Fernández, I.; Carrascosa, J.; Cachapuz, A., & Praia, J. (2001). Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, Bauru, 7(2), 125-153.
- Heerdt, B.; Santos, A. P. O. dos; Oliveira, A. do C. B. de; Ferreira, F. M.; Anjos, M. C. dos; Swiech, M. J. & Banckes, T. (2018). Gênero no Ensino de Ciências publicações em periódicos no Brasil: o estado do conhecimento. *ReBECem*, Cascavel, 2(2), 217- 241, ago.
- Liu, S.Y. & Lederman, N. G. (2007). Exploring Prospective Teachers' Worldviews and Conceptions of Nature of Science. *International Journal of Science Education*. 29(10),1281–1307.
- Longino, H. E. (2008). Epistemologia feminista. In: *Compêndio de Epistemologia* GRECO, John; SOSA, Ernesto. (orgs), São Paulo: Edições Loyola. p.505-545.
- Schiebinger, L. (2008). Mais mulheres na ciência: questões de conhecimento. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 15(supl), 269-281.
- Silva, O. S. C; Santos, S. B. & Rôças, G. (2016). A visão sobre a Ciência e cientistas: explorando concepções em um clube de ciências. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia*, Ponta Grossa, 9(3), 1-23, mai./ago.
- Osborne J.; Collins, S.; Ratcliffe, M.; Millar, R. & Duschl, R. (2003). What ideas-about-science should be taught in school science? A Delphi study of the expert community. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(7), 692–720.