

Abordagens de educação científica equitativa em gênero e perspectivas de formação docente

Juliane Priscila Diniz Sachs¹

Denise Caroline de Souza²

Irinéa de Lourdes Batista³

Resumo: Este artigo buscou contribuir com propostas focadas na problemática de como formar docentes de Ciências para que essas/es promovam uma *práxis* pedagógica equitativa em gênero em contextos de ensino complexos. Elaborou-se, conforme um ensaio, uma síntese a partir de interpretações e reflexões acerca das abordagens de Educação Científica equitativa em gênero distinguidas por Astrid Sinnes e das perspectivas de formação docente apresentadas por Angel Pérez Gómez. Nessa síntese, ponderou-se que uma abordagem de Educação Científica sensível ao gênero, orientada por uma perspectiva de formação docente da prática reflexiva reconstrutiva, apresenta potencial para a finalidade proposta. Esse resultado foi relacionado com os de pesquisas empíricas que lhes forneceram sustentação. A partir disso, sugeriu-se elementos orientadores para elaboração de uma *práxis* metodológica e pedagógica voltada para a apropriação e desenvolvimento de saberes capazes de instrumentalizar docentes para o exercício de *práxis* de ensino de Ciências equitativas em gênero. Esses elementos referiram-se aos conhecimentos acerca: das discriminações de gênero na Ciência e na Educação Científica e de sua relevância à prática pedagógica; da delimitação e confiabilidade do conhecimento científico; da relação entre a Ciência e os valores e do reconhecimento de que essa, historicamente, incorporou o androcentrismo.


Palavras-chave: Educação Científica Sensível ao Gênero. Formação Docente. Perspectivas Feministas.


Approaches to gender equity in Science Education and teacher educating perspectives

Abstract: This article aimed to contribute with proposals focused on the problem of how to train Science teachers in order to promote an equitable pedagogical practice in gender in complex teaching contexts. According to an essay, a synthesis was developed, based on interpretations and reflections about the approaches of Equitable Scientific Education in gender distinguished by Astrid Sinnes and the teaching training perspectives presented by Angel Pérez Gómez. In this synthesis, it was pondered that a gender-sensitive Scientific Education approach, guided by a teacher training perspective of reflective reconstructive practice, presents potential for the suggested purpose. This result was related to empirical

¹ Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPEd) da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP). Paraná, Brasil.

✉ jscachs@uenp.edu.br  <https://orcid.org/0000-0002-5222-6517>

² Mestra em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Professora de Educação Básica do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, Brasil. ✉ denise.caroline@educacao.mg.gov.br  <https://orcid.org/0000-0001-6750-7787>

³ Doutora em Filosofia pela Universidade de São Paulo (USP) Université Paris VII. Professora Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM) da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Paraná, Brasil. ✉ irinea2009@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-8690-2344>

researches that provided them support. From this, it was suggested guiding elements for the elaboration of a methodological and pedagogical praxis aimed at the appropriation and development of knowledge for instructing teachers to exercise gender-balanced Science teaching praxis. These elements referred to knowledge about gender discrimination in Science and Scientific Education and its relevance to pedagogical practice; the delimitation and reliability of scientific knowledge; the relationship between Science and values and the recognition that Science, historically, has incorporated androcentrism.

Keywords: Gender-sensitive Science Education. Teacher Training. Feminist Perspectives.

Enfoques de educación científica con equidad de género y perspectivas de formación de docentes

Resumen: En este artículo, se buscó contribuir con propuestas dirigidas a la problemática de cómo formar docentes de Ciencias para que promuevan una praxis pedagógica equitativa en género en contextos docentes complejos. Según un ensayo, se elaboró una síntesis a partir de interpretaciones y reflexiones sobre los enfoques de la Educación Científica con equidad de género que presenta Astrid Sinnes y las perspectivas de formación docente presentadas por Angel Pérez Gómez. En esta síntesis, se consideró que un enfoque sensible al género de la Educación Científica, desde una perspectiva de formación docente en la práctica reflexiva reconstructiva, tiene potencial para el propósito propuesto. El resultado fue relacionado con la investigación empírica que lo sustentaba. A partir de esto, se sugirieron elementos orientadores para la elaboración de una praxis metodológica y pedagógica hacia a la apropiación y desarrollo de saberes capaces de instruir a los docentes para una praxis docente de Ciencias con equidad de género. Estos elementos se referían al conocimiento sobre la discriminación de género en la Ciencia y la Educación Científica y su importancia para la práctica pedagógica, la delimitación y confiabilidad del conocimiento científico, la relación entre ciencia y valores y el reconocimiento que éste, históricamente, incorporó el androcentrismo.

Palabras clave: Educación Científica Sensible al Género. Formación de Profesores. Perspectivas Feministas.

1 Introdução

As desigualdades e injustiças sociais são fenômenos que vêm se intensificando em diversas sociedades. Nesse contexto, a Educação é tida como um relevante agente de transformação dessa realidade, muito embora ela própria também incorpore e (re)produza esses fenômenos (PÉREZ GÓMEZ, 2000), como é o caso das disparidades de gênero na Educação Científica (SINNES, LØKEN, 2014).

As disparidades de gênero na Ciência e na Educação Científica podem ser percebidas, entre outras evidências, por meio da invisibilização e exclusão das mulheres e minorias sociais como protagonistas de produção de Conhecimento Científico e Tecnológico (BATISTA *et al.*, 2011; LOURO, 1997). Em relação a isso, as epistemologias feministas e suas críticas à Ciência e à Educação Científica fornecem valiosas contribuições. Por outro lado, a multiplicidade dessas epistemologias dificulta a realização de elaborações e implementações coerentes e consistentes de iniciativas de Educação

Científica equitativa em gênero. Levando esse problema em consideração, Astrid Sinnes (2004) construiu um quadro teórico, pautado em distintas perspectivas feministas, em que foram delineadas três abordagens de Educação Científica equitativa em gênero. Os pressupostos dessas perspectivas, relativos à influência do gênero das/os cientistas na Ciência e das/os estudantes na Educação Científica, trazem diferentes implicações de ações para as iniciativas que buscam o alcance da igualdade de gênero na Educação em Ciências (SINNES 2004; SINNES, LØKEN, 2014).

Entre os diversos aspectos a serem pesquisados, que dizem respeito às causas, manutenção, aumento ou diminuição das disparidades de gênero na Educação Científica, bem como às investigações de soluções para esse problema, encontra-se a atuação da/o docente e sua formação profissional.

A urgência de criações de propostas que orientem a formação docente voltada para a equidade de gênero na Educação Científica tem sido identificada e caracterizada por algumas/alguns pesquisadoras/es dessa área (BATISTA *et al.*, 2011, 2013, 2015; CAMACHO GONZÁLEZ, 2013; CHETCUTI, 2009; HEERDT, BATISTA, 2016a, 2016b; IDIN, DÖNMEZ, 2017; STAPLETON, 2015; TEO, 2015). Em contraste, muito se tem investigado acerca dos saberes da profissão docente e a influência dos mesmos na atuação das/os professoras/es em sala de aula. Esses saberes são elaborados pela/o docente em vários contextos do seu percurso de vida, sendo as formações inicial e em serviço, o local formal designado para que essa/e edifique saberes disciplinares e pedagógicos, fundamentais para a construção dos saberes da profissão docente (GAUTHIER *et al.*, 1998; TARDIF, 2014; HEERDT, BATISTA, 2016a).

Os conhecimentos desenvolvidos acerca da formação docente, assim como as perspectivas feministas, apresentam uma pluralidade de denominações e tipificações. O entendimento quanto ao papel das/os docentes, seus desenvolvimentos profissionais e processos de formação, juntamente com os conteúdos, as estratégias e os métodos utilizados, variam muito na literatura de Educação (LORENCINI JÚNIOR, 2009). Tal fato reflete a complexidade desse tema e acarreta dificuldades ao se organizar estudos a seu respeito. Apesar disso, há um consenso nessas literaturas de que os saberes construídos pelas/os professoras/es as/os orientam em suas práticas pedagógicas e que o contexto de sua formação impacta na qualidade das mesmas (ALARCÃO, 2003; CARVALHO, GIL-PÉREZ, 1993; GAUTHIER *et al.*, 1998; IMBERNÓN, 2000; TARDIF, 2014).

Essa breve exposição evidencia a pertinência em se investigar modos de formação docente que colaborem para o desenvolvimento de saberes e que as/os orientem para a

apropriação de uma *práxis* de Ensino de Ciência equitativa em gênero. Este estudo se configurou a partir dessa consideração e da finalidade de contribuir para o desenvolvimento de propostas de abordagens de formação docente voltadas para equidade de gênero no Ensino de Ciência. A problemática que norteou o seu desenvolvimento foi: ‘Considerando que os contextos de ensino são caracterizados por complexidades, conflitos, diversidades e incertezas em relação à realidade escolar, às visões de mundo, às experiências de vida pessoais e profissionais, dentre outros aspectos, como formar docentes de Ciência para que essas/es promovam um ensino equitativo em gênero?’.

A metodologia empregada para esse fim se apoiou na elaboração de um ensaio, isto é, em uma forma de produção de conhecimento que não ocorre de maneira mecânica e rígida, mas que se caracteriza pela natureza reflexiva e interpretativa e por sua originalidade (MENEGHETTI, 2011). Os fundamentos selecionados para essa elaboração foram a classificação de Angel I. Pérez Gómez (2000), de perspectivas de formação docente, e o quadro teórico de Astrid Sinnes (SINNES 2004, SINNES, LØKEN, 2014) a respeito das perspectivas feministas e suas implicações para a Educação Científica equitativa em gênero. Essas teorizações foram selecionadas por trazerem caracterizações sistemáticas, didáticas e abrangentes dos assuntos pesquisados. No processo de investigação foram realizadas sínteses de algumas das ideias contidas nos textos analisados, consideradas relevantes para o fim proposto. Na sequência, foram traçadas relações entre elas. A partir das reflexões geradas e das relações estabelecidas por meio do ensaio, foi possível inferir alguns elementos que poderiam compor uma abordagem de formação docente que pudesse atender à problemática levantada (sem se pensar em um resultado totalizante, muito menos final). Os resultados desse estudo são apresentados nos itens a seguir.

2 Perspectivas de formação docente

No exemplar de Angel I. Pérez Gómez (2000) são distinguidas quatro perspectivas de formação docente: acadêmica, técnica, da prática e da reconstrução social.

A perspectiva acadêmica foi caracterizada por modos transmissivos dos conhecimentos e da cultura acumulados pela humanidade, em que a/o professora/or atua como uma/um especialista no conjunto de conhecimentos que são pertinentes à disciplina que ministra, sendo a sua formação restrita à aquisição do conteúdo disciplinar. Esse conjunto de conhecimentos não são produzidos pela/o docente, mas por pesquisadoras/es da área a qual pertence. Logo, a formação docente, nessa perspectiva, limita-se à aquisição de conhecimentos disciplinares.

Em relação à perspectiva técnica, destacou-se o seu caráter de rigor científico, em que o ensino se resume à aplicação de técnicas, teorias, leis ou princípios gerais, de transmissão eficiente do conteúdo, desenvolvidos pelas pesquisas em Educação. Entende-se, portanto, que o ensino será eficiente se a/o docente atuar como uma/um técnica/o e aplicar metodicamente as ‘prescrições’ que derivaram dessas pesquisas.

De forma diversa às perspectivas acadêmica e técnica, a perspectiva prática parte da ideia do ensino como “uma atividade complexa, que se desenvolve em cenários singulares, [...] determinados pelo contexto, com resultados [...] imprevisíveis e carregados de conflitos de valor que requerem opções éticas e políticas” (PÉREZ GÓMEZ, 2000, p. 363). Em função disso, admite-se a insuficiência dos conhecimentos disciplinares e pedagógicos para se lidar com a complexidade do ensino. Assim, a/o docente necessita desenvolver também um conhecimento experiencial que lhe instrumentalize para lidar criativamente com os problemas emergentes dos contextos complexos e diversificados do ensino. A aquisição desse conhecimento somente ocorre por meio da atuação da/o docente nesses contextos e é desenvolvido por intermédio de um processo reflexivo. A esse respeito, é relevante distinguir dois enfoques da perspectiva prática: o tradicional e o da prática reflexiva. No enfoque tradicional permanece a concepção de ensino transmissivo e a aquisição do conhecimento prático não é intermediada por reflexão sistemática. No enfoque da prática reflexiva, o conhecimento prático é construído pelas/os docentes por meio de um processo de reflexão sistemática, fundamentada e coletiva das e nas situações do contexto. Tal reflexão mobiliza e integra os diversos tipos de conhecimento durante o processo educativo.

A última perspectiva tratada por Angel I. Pérez Gómez é a da reflexão para a reconstrução social. Essa perspectiva acrescenta a ‘prática da crítica para emancipar as pessoas’ à ideia de reflexão. Nela, o ensino é compreendido como um processo não neutro, que envolve diversos interesses, como os políticos e econômicos, é contextualizado no tempo, espaço e em outras situações peculiares, e possui o objetivo de (re)construir a realidade e emancipar as pessoas. Para isso, a/o docente atua como profissional autônoma/o construindo novos conhecimentos que lhe permite interpretar e transformar as situações dispostas no contexto de ensino de maneira crítica, social e ética, isto é, orientada por valores cognitivos e sociais.

3 Perspectivas feministas e Educação Científica equitativa em gênero

A pesquisadora Astrid Sinnes (SINNES, 2004; SINNES, LØKEN, 2014) realizou uma

identificação de uma variedade de perspectivas feministas e as organizou em três classes: perspectiva feminista da igualdade, perspectiva feminista da diferença e perspectiva feminista pós-moderna. Cada uma dessas classes reflete diferentes posições acerca de como o gênero da/o cientista impacta em sua abordagem para com a Ciência. A partir disso, ela discerniu três abordagens de Educação Científica para equidade de gênero - ‘neutra em gênero’, ‘amigável às mulheres’ e ‘sensível ao gênero’. Cada uma dessas abordagens apresenta orientações gerais para iniciativas de Educação Científica equitativas em gênero e possui seus pressupostos fundamentados em alguma das classes de perspectivas feministas consideradas, o que implica, também, em noções distintas acerca dos modos de como o gênero da/o estudante afeta a forma como ela/e se envolve com a Ciência e a Educação Científica.

A abordagem neutra em gênero se relaciona com a perspectiva feminista da igualdade. Nessa perspectiva, a Ciência é vista como uma atividade neutra (livre de valores), pois uma investigação científica propriamente dita se orientaria por regras rigorosas que removem qualquer viés da/o cientista, logo o gênero não interfere na forma como se aborda a Ciência ou se produz o conhecimento científico. Assim, qualquer desigualdade de gênero que se observe na Ciência decorre de fatores externos a ela. Da mesma forma, em uma abordagem de Educação Científica inspirada pelo feminismo da igualdade, a Educação e o Ensino são vistos como atividades neutras e as desigualdades nelas presentes são atribuídas a fatores externos. Mediante essa visão, as ações para a promoção da equidade de gênero na Educação Científica se centram na remoção desses fatores e em garantir um tratamento igualitário quanto ao gênero das/os estudantes. Dessa forma, a atividade de ensino, os materiais educacionais e o currículo deveriam focar na neutralidade de gênero, proporcionando experiências e tratamentos pariformes, semelhantes, para meninas e meninos, evitando qualquer referência ou ação que reforce a ideia de diferenças ou discriminações de gênero e transmitir uma visão de Ciência neutra.

Em relação às abordagens de Educação Científica “amigável às mulheres”, essas partem do princípio inspirado pelo feminismo da diferença: homens e mulheres diferem nos modos como conduzem a investigação científica e produzem o conhecimento científico. As habilidades específicas das mulheres devem ser reconhecidas, aceitas e valorizadas da mesma forma que as dos homens (algumas vertentes afirmam existir um privilégio epistêmico de mulheres e pessoas oprimidas). Para o feminismo da diferença, a Ciência não é neutra e apresenta viés androcêntrico, isto é, atende principalmente aos valores ou interesses de seus desenvolvedores (predominantemente homens brancos abastados) e,

além disso, é discriminatória às mulheres e pessoas de minorias e de culturas não europeias ou norte-americanas. Uma Educação Científica inspirada nessa perspectiva, portanto, incentivaria o reconhecimento das diferenças entre os gêneros e a valorização das contribuições das mulheres. As meninas seriam estimuladas a valorizarem suas capacidades ou habilidades especiais e a se engajarem na educação e nas carreiras científicas. Além disso, as/os estudantes seriam instigadas/os a perceberem o androcentrismo implícito na Ciência e como esse prejudica a ampliação do conhecimento científico e a participação de mulheres, bem como a enxergarem a contribuição especial que as mesmas e outros grupos marginalizados deram à Ciência. Em suma, o currículo, os materiais educacionais e o ensino de Ciência focariam em revelar os vieses androcêntricos dessa atividade, nas dimensões sociais e ambientais, incorporariam as contribuições especiais das mulheres e dos grupos marginalizados à Ciência e os interesses particulares de meninas. As/Os docentes também se orientariam por estratégias indicadas pelas investigações em Educação acerca dos modos particulares como meninas apreendem, como por exemplo, organizar o ensino em grupos separados por gênero.

Por sua vez, a abordagem de Educação Científica 'sensível ao gênero' se relaciona ao feminismo pós-moderno. O feminismo pós-moderno também incorpora uma noção de diferença, porém ele atribui importância tanto às diferenças dentro de um mesmo grupo de gênero quanto às diferenças entre dois grupos separados em homens e mulheres. Ele rejeita as noções de que as mulheres estão todas unidas por seu sexo, do determinismo biológico e do privilégio epistêmico de qualquer grupo em relação ao outro. A Ciência é vista como uma forma de ver o mundo dentre outras, situada no contexto histórico, social, cultural e econômico e, assim como o feminismo da diferença, considera que a Ciência é afetada pelos interesses de grupos dominantes, bem como pelas características das/os pesquisadoras/es, porém leva em conta outros fatores de discriminações e suas interações, inclusive com o gênero.

Uma abordagem 'sensível ao gênero' também contestaria a ideia de que as meninas são todas ligadas pelo seu gênero e adotaria uma concepção de diversidade entre as/os estudantes, até entre aquelas/es de um mesmo grupo de gênero. O currículo, os materiais didáticos e o ensino incentivariam todas/os estudantes a valorizarem suas experiências e interesses individuais e plurais, levando em conta suas preferências por estilos de ensino, suas habilidades, capacidades e interesses diversificados, e possibilitariam a visualização das relações entre Ciência e sociedade, elucidando que todo conhecimento está situado. Ademais, essa abordagem focaria em valorizar e explorar outros entendimentos do mundo

natural e as contribuições de grupos marginalizados em igualdade àqueles considerados científicos. Seriam destacadas as dimensões sociais, políticas, culturais e psicológicas da Ciência, apresentando-a não como um corpo fixo de conhecimento, mas como algo desenvolvido, desafiado e alterado continuamente. Sendo assim, as/os estudantes seriam incentivadas/os a buscarem e avaliarem as premissas que sustentam a produção do conhecimento científico, os seus pressupostos ocultos e as formas como o contexto social molda esse conhecimento. As/os estudantes seriam estimuladas/os a identificarem diferentes abordagens para um mesmo problema, usando múltiplas perspectivas nas análises e assumiriam que na Ciência pode existir mais de uma resposta para um único problema. Tendo feita essa exposição a partir dos referenciais selecionados, na seção a seguir apresentamos as relações que foram inferidas por meio de uma reflexão de seus conteúdos.

4 Relações entre perspectivas de formação docente e abordagens de equidade de gênero na Educação Científica

Para a exposição das relações traçadas entre os conteúdos dos fundamentos estudados, foram realizadas algumas sistematizações que ora explicita para a análise desta seção.

Tendo em conta os aspectos similares e distintivos das denominações de formação docente apresentadas por Angel I. Pérez Gómez (2000), para efeito de síntese na exposição da presente análise, as mesmas foram reformuladas em três grupos: 1) perspectiva acadêmico-tecnicista, 2) perspectiva tradicional da prática e 3) perspectiva da prática reflexiva reconstrutiva. O agrupamento das perspectivas acadêmica e técnica no grupo 1 justifica-se pelos fatos de ambas não considerarem o conhecimento prático, por imporem uma subordinação da atividade de ensino e da/o docente ao conhecimento teórico ou técnico gerado pelas pesquisas acadêmicas e por considerarem a atividade de ensino de modo descontextualizado. A perspectiva da prática foi separada em dois grupos, 2 e 3, que se diferem quanto à consideração (3) ou não (2) da reflexão como essencial para a construção dos conhecimentos práticos. A perspectiva da reflexão na prática para a reconstrução social e o enfoque reflexivo da prática foram agrupados em 3, porque ambos compreendem a construção dos conhecimentos práticos da/do docente como intermediada pela reflexão sistemática e concebem o ensino como uma atividade contextual, complexa e orientada por valores.

A análise aqui realizada também considerou que a formação docente necessita ser

orientada para responder às condições do contexto educacional a que se destina. A esse respeito, pesquisadoras/es da Educação alegam que o contexto atual está imerso em incertezas e indeterminações, comuns a todos os âmbitos culturais da sociedade, que afetam a Educação. Esse contexto é caracterizado por pluralidade/diversidade, incertezas, instabilidades, conflitos, complexidades, singularidades, desigualdades e contradições (GAUTHIER *et al.*, 1998; SCHÖN, 2000; TARDIF, 2014). A Educação Científica [logo, a formação docente] deveria ser planejada considerando esses fatores e, mediante o quadro de injustiças sociais, ela também deveria se voltar para a promoção da equidade (PÉREZ GÓMEZ, 2000).

Quanto a esse último aspecto, é necessário comentar que o termo equidade é empregado de modo polissêmico por pesquisadoras/es e educadoras/es de Ciências. Embora haja uma concordância de que a equidade seria um meio necessário para que todas/os estudantes tenham acesso e êxito na Educação Científica, o seu sentido varia em função das experiências sociais, culturais e visão de mundo de cada indivíduo.

Neste ensaio, equidade refere-se aos modos de se criar oportunidades para que todas as/os estudantes obtenham um ensino e aprendizagens em Ciências cultural e socialmente relevantes. Tais modos requerem de suas/seus agentes, ao menos: identificar e agir para interromper as estruturas de poder que possam impedir o alcance desse objetivo; assumir compromissos políticos e posturas ética e moral; prestar atenção à diversidade, ao contexto e às histórias de vida das/os estudantes (FORTNEY *et al.*, 2019). Assim, a equidade de gênero aparece como um processo para se alcançar a igualdade de gênero (UNESCO, 2015), que requer compromissos ético, moral e político para a tomada de decisões e ações efetivas para esse fim. A partir desses entendimentos, concebemos uma “Educação Científica equitativa em gênero” como aquela que incorpora, de forma consciente, medidas que visam diminuir a disparidade de gênero e alcançar a igualdade de gênero, de modo que todas/os as/os tenham acesso à uma Educação científica e a aprendizagens de Ciências que lhes sejam relevantes social e culturalmente. Tendo em conta essas considerações, seguem-se as reflexões elaboradas acerca dos fundamentos estudados.

Conforme um paradigma processo-produto, na perspectiva acadêmico-tecnicista a/o docente aplica conhecimentos e/ou técnicas estabelecidas por pesquisadoras/es da área para obter certos resultados educacionais pré-determinados. A/O docente não formula a situação problema mediante o contexto que se lhe apresenta, nem elabora um conhecimento para o enfrentamento da situação. O seu conhecimento prático não é levado

em conta. Sendo assim, tal perspectiva não considera “a diversidade ou pluralidade dentro de qualquer processo educacional” e vê “os efeitos dentro de um determinado processo comuns a todos os participantes” e, ainda, subtrai “a especificidade dos contextos culturais e marca [...] características elitistas e conservadoras” (LORENCINI JÚNIOR, 2009, p.7). Importantes fatores que influenciam o ensino e a aprendizagem das/os estudantes como gênero, raça, contexto social e econômico, entre outros, não são computados e, assim, essa perspectiva tende a não propor soluções a problemas sociais complexos nos quais a Educação se encontra imersa. Não se esperaria, portanto, que uma formação acadêmico-tecnicista contribuísse de forma eficiente para solucionar problemas relacionados com as desigualdades e injustiças sociais, em especial às disparidades de gênero na Educação Científica. Conclui-se, portanto, que, por não levar em consideração o contexto da situação prática de ensino, por propor aplicação direta do conhecimento do conteúdo pela/o docente e por não apreciar as peculiaridades das/os estudantes, o ensino na visão acadêmico-tecnicista é homogeneizante e possui baixo potencial para lidar com situações de desigualdades de gênero na Educação Científica.

A perspectiva acadêmico-tecnicista possui características que convergem com as de uma abordagem “neutra em gênero”. Essa abordagem se pauta em princípios do feminismo da igualdade. Nesse, não se admite que a/o pesquisadora/or possa ter influência no resultado (conhecimento científico), pois entende-se que os métodos da Ciência eliminam qualquer viés introduzido por seus/suas elaboradores/as. Da mesma forma, na perspectiva acadêmico-tecnicista a/o docente também confia nos resultados dos métodos fornecidos pela Ciência, que são os conhecimentos e as técnicas de ensino, acreditando que a/o docente/cientista, ao aplicar rigorosamente os métodos de ensino/pesquisa baseados em princípios gerais fornecidos pelo conhecimento científico disponível, obterá determinados resultados de aprendizagem/pesquisa que independem de qualquer posição epistemológica/filosófica/política/etc. que se possa ter. Assim, tais abordagens possuem um caráter homogeneizante quanto ao tratamento pedagógico ou em relação a estratégia de pesquisa, pois desconsideram as peculiaridades das/os estudantes ou dos fenômenos estudados e as perspectivas de valor da/o docente ou pesquisadora/or.

Ao analisar as características de uma abordagem ‘neutra em gênero’, é possível constatar que, ao assumir a igualdade e a neutralidade da Ciência e da Educação Científica, acreditando nos métodos da Ciência para produção de uma única versão dos fatos, que independe da/o observadora/or ou do objeto ou fenômeno de pesquisa, ela provavelmente produz um discurso universalizante que não capta os fatores ideológicos presentes na

Ciência e na Educação Científica e que conduzem à discriminação de mulheres e de outros grupos sociais marginalizados. A esse respeito, Christine Forde (2014) afirma que, embora possa parecer ideal tornar o gênero irrelevante ou rejeitar diferenças entre homens e mulheres, essa posição tende a ignorar os regimes de poder e as hierarquias de gênero nas aspirações educacionais que mantêm as desigualdades.

A sala de aula, como um reflexo do social mais amplo, tenderá a trazer pessoas cujas expressões de gênero não são representadas por um discurso hegemônico e, frequentemente, presentes no contexto escolar. Esse discurso naturaliza certas expressões, tornando outras invisíveis ou proibidas. Sendo assim, coloca-se a questão: Como esperar que se mude representações naturalizadas de gênero, que carregam em si as discriminações, se as mesmas são ignoradas, se não são trazidas para o foco de discussão, não contrapondo-as, não tornando-as explícitas/conscientes (LOURO, 1997)?

Não é de se esperar, portanto, que abordagens de ensino segundo a perspectiva acadêmico-tecnicista e/ou abordagem 'neutra em gênero' venham a contribuir com resultados que possam minimizar os efeitos de uma sociedade que não é neutra em gênero, que define papéis de gênero e que discrimina as mulheres e outros grupos. Ao contrário, sua adoção significaria ignorar esses problemas, separando o contexto da sala de aula (entendido como neutro) e o contexto mais amplo social (não neutro). É possível afirmar que, por desprezarem os vieses associados à construção do conhecimento científico e ao seu uso, tanto a perspectiva acadêmico-tecnicista como a abordagem 'neutra em gênero' correm o risco de reproduzir discriminações e perpetuar as desigualdades e injustiças sociais.

As articulações feitas até aqui, em relação à perspectiva acadêmico-tecnicista e à abordagem 'neutra em gênero', conduzem à inferência de que elas possuem baixo potencial para transformação da realidade de injustiças e desigualdades sociais (ou para promover os objetivos estabelecidos neste estudo). No entanto, essas perspectivas seguem no sentido contrário, pois sustentam a ideia de reprodução implícita em um processo de transmissão-recepção de um conhecimento acabado e formulado por outros, uma vez que não caberia nem às/aos docentes nem às/aos estudantes o papel de sujeitos que constroem seus conhecimentos para transformar a realidade.

A partir do posicionamento adotado quanto ao contexto e objetivos de ensino equânime, excluimos também o enfoque tradicional da prática como uma possibilidade de fornecer uma proposta adequada para problemática em estudo, pois, no mesmo, mantêm-se a ideia de ensino como uma transmissão, sendo o conhecimento prático elaborado de

forma intuitiva, rotineira, não-reflexiva e isolada, o que não favorece o questionamento de uma ideologia dominante, mas tende à sua repetição e reprodução.

A perspectiva tradicional da prática, assim como a perspectiva de formação acadêmico-tecnicista, não se harmoniza com as abordagens de equidade de gênero ‘favorável às mulheres’ e ‘sensível ao gênero’, pois, entre outras coisas, as mesmas requerem a explicitação de vieses ideológicos do conhecimento científico.

Ao desconsiderar a abordagem ‘neutra em gênero’ e as perspectivas de formação docente acadêmico-tecnicista e tradicional da prática como possibilidades de concorrerem com potenciais elementos para a exploração da problemática colocada, a partir daqui apresentamos as relações que puderam ser estabelecidas entre a perspectiva de formação docente da prática reflexiva reconstrutiva e as abordagens de Educação Científica ‘amigável às mulheres’ e ‘sensível ao gênero’.

A perspectiva de formação da prática reflexiva reconstrutiva leva em consideração os contextos em que ocorrem as atividades de ensino, entendendo-os como singulares, imprevisíveis e complexos. Dessa forma, essa perspectiva reconhece os limites da aplicação de princípios gerais, totalizantes, e entende a necessidade de “diagnosticar” de forma mais precisa os problemas enfrentados na prática e de elaborar conhecimentos específicos para solucioná-los. Para formular esses conhecimentos, a/o docente desempenha um papel ativo por meio da reflexão, de caráter sistemático, contextual e não isolado, que a/o prepara para resolver problemas que surgem em contextos reais de ensino. A ação da/o docente, com esse enfoque, é entendida como uma atitude ética e política (não neutra), que se contrapõe a uma visão de ensino reprodutora, acrítica e dogmática.

Como comentado anteriormente, as abordagens de Educação Científica ‘favorável às mulheres’ e ‘sensível ao gênero’ reconhecem o caráter não neutro de toda atividade humana e o ensino como uma atividade crítica e política. No caso da abordagem ‘favorável às mulheres’, o Ensino de Ciências adquire o foco na contribuição das mulheres e na explicitação do caráter androcêntrico e patriarcal implícitos na Ciência. Na abordagem ‘sensível ao gênero’ há o reconhecimento de que toda construção de conhecimento é situada e que se deve explicitar e discutir qualquer sistema de opressão, não se limitando, portanto, apenas àqueles relacionados ao gênero. Esses aspectos vão ao encontro de uma perspectiva de formação da prática reflexiva reconstrutiva.

A respeito da abordagem ‘favorável às mulheres’, entretanto, é necessário alertar para que se tome o cuidado de não se estabelecer uma relação de subordinação [ou exterioridade] do ensino e da/o docente às pesquisas da área. Esse tipo de relação se opõe

à perspectiva da prática reflexiva reconstrutiva e se aproxima de uma perspectiva acadêmico-tecnicista. A esse respeito, é necessário considerar que as pesquisas de Educação Científica para equidade de gênero, bem como as demais pesquisas na Educação, partem de diferentes pressupostos, que são, muitas vezes, conflitantes. Dessa forma, não é possível simplesmente incorporar os resultados de pesquisa na prática de ensino, mas as/os docentes necessitam, ativamente e criticamente, avaliá-los e transformá-los em conhecimento escolar. Os saberes docentes informados acerca das pesquisas em Educação não devem implicar em uma relação de subordinação a essas, pois tais pesquisas as/os auxiliam na construção de seus saberes. Nessa construção, os resultados de pesquisa são criativamente transformados e/ou transformam, de forma dialética e não passiva, os esquemas interpretativos e a prática profissional das/os docentes.

Um outro aspecto da abordagem ‘favorável às mulheres’, que se afasta das perspectivas de formação da prática reflexiva reconstrutiva e vai em direção à perspectiva acadêmico-tecnicista, trata-se de uma tendência de homogeneizar o ensino, que decorre de uma visão dualista e excludente de homens e mulheres e tende a criar explicações generalizantes para comportamentos de indivíduos de um mesmo grupo de gênero. De acordo com Astrid Sinnes e Marianne Løken (2014), as explicações generalizantes (“meta-narrativas”), contadas acerca de homens e mulheres, podem contribuir para uma visão estereotipada de estudantes a respeito das mulheres na Ciência e de docentes acerca das/os estudantes. Ao recomendar tratamento homogeneizante em um mesmo grupo de gênero, a abordagem ‘favorável às mulheres’ revelou uma limitação para exploração da problemática proposta.

Das abordagens de equidade de gênero em estudo, a abordagem ‘sensível ao gênero’ contém um maior número de elementos que se harmonizam com o posicionamento de educação/formação adotado e do contexto estabelecido pela problemática explorada. Essa abordagem considera a complexidade dos contextos nos quais se produz o conhecimento científico, ou se dá a Educação científica, e a influência desses nos resultados produzidos. Além disso, ela considera e destaca a relevância das particularidades e das diferenças entre indivíduos do mesmo gênero.

Conforme Christine Forde (2014), em uma abordagem ‘sensível ao gênero’ há o reconhecimento de que apenas o fator gênero não implica em uma explicação suficiente das experiências e resultados educacionais alcançados por meninas e meninos. Em adição, se faz necessário avaliar o entrelaçamento ou interação desse com outros fatores de origem social, sempre atentando para não dar um tratamento homogeneizante em grupos

específicos. Uma abordagem ‘sensível ao gênero’, portanto, considera a multiplicidade de identidades e desafia interpretações limitadas de adequação de gênero. Entretanto, um cuidado que se deve tomar ao adotar essa abordagem sensível é com o equilíbrio entre individualização e marginalização coletiva, ou seja, é necessário cuidar para não mascarar os efeitos de gênero e, ao mesmo tempo, não os generalizar de forma a apagar a contribuição de outros fatores relacionados às experiências de marginalização e preconceitos.

A abordagem ‘sensível ao gênero’, ao valorizar a multiplicidade de perspectivas, reconhecendo os limites do conhecimento e sendo cautelosa em relação às explicações generalizantes, se harmoniza com uma perspectiva de formação docente da prática reflexiva reconstrutiva, que também rejeita a ideia de que soluções gerais, totalizantes, são suficientes para atender aos problemas educacionais contextuais.

É plausível inferir, portanto, que, dentre as abordagens de Educação Científica para a equidade de gênero, individualmente, a abordagem “sensível ao gênero” apresenta uma maior quantidade de elementos potenciais para uma exploração frutífera da questão norteadora deste estudo.

As reflexões geradas a partir dessa análise possibilitaram algumas inferências e interpretações que podem contribuir no desenvolvimento de uma formação de docentes de Ciências orientada para a realização de *práxis* de ensino equitativas em gênero, conforme apresentamos no próximo item.

5 Formação docente para *práxis* de ensino de Ciências equitativas em gênero

Pesquisas empíricas que focam na articulação entre questões de gênero, Ciência e formação docente, ainda que escassas até o momento, fornecem alguma sustentação aos elementos identificados neste estudo para compor uma formação capaz de instrumentalizar as/os docentes de Ciências a construir *práxis* de ensino equitativas em gênero. Entendemos essa *práxis* como uma *práxis* metodológica e epistemológica, conforme proposta de Irinéa L. Batista (2016, 2011): um processo crítico-investigativo, de contínuas reconstruções adaptativas evolutivas, que envolve cuidados metodológicos e epistemológicos interdisciplinares, no qual ocorre a articulação e integração de vários elementos (concretos ou abstratos) em uma composição complexa, isto é, uma síntese integradora de uma diversidade de elementos de conhecimentos (axiológicos, científicos, didáticos, pedagógicos, práticos, etc.), coerente e abrangente, que sintetiza diferentes domínios de conhecimentos em uma Abordagem de Ensino Contextualizadora.

Muitos dos elementos aqui observados vão ao encontro de uma perspectiva de

formação docente da prática reflexiva reconstrutiva e dos princípios de Educação Científica “sensível ao gênero”, mas, em relação a esses últimos, levamos em consideração as críticas acerca do cuidado que se deve ter para não ocorrer o ocultamento ou a superficialização das questões de gênero ao se considerar a diversidade dos contextos de ensino.

Entre os elementos a serem articulados em uma formação docente voltada à equidade de gênero, identificamos aqueles relativos às noções: 1) de gênero e do modo como ele influencia o envolvimento (o interesse, as habilidades, a aprendizagem, o desempenho, etc.) das/os estudantes nas disciplinas científicas; 2) da relação entre Ciência e valores/sociedade; 3) de como o gênero influencia a produção do conhecimento científico; 4) do *status* do conhecimento científico em relação a outras formas de conhecimento; 5) da contribuição da equidade de gênero para a Ciência; 6) das respostas dadas pela Ciência a um problema e da confiabilidade e delimitações do conhecimento científico; 7) de currículo, materiais educacionais e desenvolvimento ou ações docentes que atendam ao objetivo de alcançar a equidade de gênero no ensino de Ciências. Tais elementos encontram sustentação em algumas pesquisas com aportes empíricos da área, como descrevemos a seguir.

Pesquisas têm demonstrado que a percepção ou a expectativa que as/os docentes possuem em relação ao gênero de suas/seus estudantes e à sua relação com a Ciência afetam tanto a maneira que ocorrem as interações docente-estudante, bem como impactam na crença das/os estudantes acerca de suas competências e, portanto, nos seus desempenhos (TINDALL, HAMIL, 2004). As/Os docentes de Ciências levam para as salas de aula suas próprias identidades de gênero, bem como suas opiniões e percepções acerca de como o gênero das/os estudantes repercutem nas formas como apreendem e se desempenham em Ciência. Essas opiniões e percepções inculcam as representações sociais de gênero nas aulas de ciências impactando nos modos como as/os estudantes interagem com os conteúdos científicos. Embora as/os docentes possam muitas vezes ser conduzidas/os por discursos hegemônicos acerca do gênero, elas/es também podem mudá-los. Para isso, faz-se necessário que as/os docentes venham a compreender e refletir acerca de suas próprias construções de noções de gênero e Ciências (CHETCUTI, 2009).

As visões de docentes acerca da influência do gênero no envolvimento das/os estudantes com a Educação Científica ou com a Ciência, de um modo geral, variam em maior ou menor grau entre duas posições opostas e radicais: da diferença e da igualdade entre os gêneros. No primeiro caso as/os docentes acreditam que meninos e meninas

compõem dois grupos com características distintas e ligadas ao gênero, sendo cada grupo internamente homogêneo. Há uma tendência entre aquelas/es que se situam nessa posição em atribuir padrões a cada grupo relacionados aos estereótipos de gênero de sua cultura. No estudo de Irinéa de Lourdes Batista *et al.* (2015), realizado junto a docentes brasileiros em âmbito nacional, as/os docentes que atribuíam melhor desempenho aos meninos eram de áreas como a Física, isto é, de disciplinas que exigem raciocínio lógico, uma característica culturalmente relacionada ao masculino. Por outro lado, docentes que relacionavam um melhor desempenho às meninas eram de áreas como a Biologia, que geralmente requerem habilidades de sistematização, manuais e de organização, atributos comumente associados ao feminino na cultura dessas/es docentes.

Natalia Jara e Johanna Camacho González (2015) comentaram que docentes, em geral, atribuem as diferenças de desempenho entre os gêneros a fatores intrínsecos (habilidades, motivação e interesse, geralmente associadas à perspectiva “amigável às mulheres”), enquanto os obstáculos e os estereótipos de gênero são associados a fatores extrínsecos (contexto sociocultural e familiar, conforme perspectiva “neutra em gênero”). As autoras chamam a atenção para o fato de que a distinção entre os fatores extrínsecos e intrínsecos tende a conduzir à noção de que as meninas possuem total responsabilidade em seus desempenhos em Ciências e, desta forma, não seria necessário promover nenhum tipo de mudança nos processos educacionais. As pesquisadoras sugerem a inclusão à formação docente inicial de estratégias “sensíveis ao gênero” e que explicitem as crenças de docentes a respeito de gênero e Ciência e criem momentos de reflexão na prática pedagógica.

No que se refere à noção de igualdade, isto é, de que o gênero não exerce qualquer influência no envolvimento de estudantes na Educação Científica, essa é, geralmente, a mais observada entre as/os docentes (BATISTA *et al.*, 2015; IDIN, DÖNMEZ, 2017). Tal noção pode conduzir as/os docentes a desvalorizarem as singularidades das/os estudantes e a elegerem tratamentos pedagógicos homogeneizantes. Ademais, um tratamento igualitário, quando não baseado em evidências, pode apagar as discriminações de gênero na Educação Científica, deixando-a “cega em gênero”. As/Os docentes necessitam se atentar aos efeitos negativos relativos ao gênero sob uma perspectiva das diferenças socialmente construídas, explicitando e agindo para contrapor esses efeitos indesejáveis de modo a criar condições de equidade de gênero para o envolvimento das/os estudantes com a Educação Científica e a Ciência.

Observa-se nos resultados de pesquisas segundo ‘noções de igualdade radical’ que

estas limitam as questões de gênero na Ciência aos conteúdos de educação sexual, sob um ponto de vista biológico e por meio de uma postura neutra de ensino (linguagem genérica, neutralidade na apresentação de conteúdos científicos e nas interações em sala de aula). A neutralidade do currículo e das práticas de ensino, nas quais as diferenças observadas são associadas apenas a fatores extrínsecos aos processos de ensino e aprendizagem, podem ajudar a reproduzir estereótipos de gênero e a desconsiderar os processos de ensino e de aprendizagem como possíveis causas das desigualdades de gênero na Educação Científica (JARA; CAMACHO GOZÁLEZ, 2015). As pesquisas têm indicado que a visão de Ciência de docentes é um outro aspecto essencial para o alcance de *práxis* de ensino equitativas em gênero.

Em diversas ocasiões, as discriminações de gênero se encontram naturalizadas na cultura das/os docentes e estudantes. Elas são sustentadas por uma visão androcêntrica da Ciência, segundo a qual essa é vista como masculina, e tal visão não é percebida por docentes como um obstáculo à aprendizagem (BATISTA *et al.*, 2013; CAMACHO GONZÁLEZ, 2013; HEERDT, BATISTA, 2011, 2016b). Mesmo quando as/os docentes não sustentam uma visão androcêntrica e se encontram preocupadas/os em promover a equidade de gênero, uma perspectiva de Ciência 'livre de valor' pode se mostrar limitante ou prejudicial às ações das/os docentes para uma prática de ensino equitativa (TEO, 2015; STAPLETON, 2015).

Há indícios de uma estreita conexão entre as experiências pessoais, posições políticas e práticas pedagógicas das/os docentes com a relação que desenvolvem com as/os estudantes. A dificuldade de docentes em traduzirem suas sensibilidades quanto às discriminações sociais em suas aulas podem se relacionar com a falta de percepção da ligação entre os fatores de discriminação com suas práticas de ensino e com a Ciência, o que pode levar à limitação do Ensino de Ciências aos conteúdos disciplinares, conforme uma ótica de Ciência 'livre de valor' (TEO, 2015).

Betina Heerdt e Irinéa L. Batista (2016b), em pesquisa com docentes de diferentes disciplinas científicas, identificaram que algumas/uns delas/es mantinham uma noção de que a Ciência não sofria influência de valores sociais e culturais e a ideia de que o desenvolvimento científico ocorre de forma linear. Noções de Ciência elitista também foram identificadas por meio das ideias estereotipadas acerca de cientistas como homens que se dedicam intensamente à pesquisa, que não se envolvem em outras atividades humanas e não são casados nem possuem filhas/os. Além disso, alguns docentes alegaram que as mulheres não se empenham em ser cientistas por não conseguirem renunciar a essas

atividades e perfis, e se dedicar à pesquisa.

Algumas/uns docentes sustentavam ideias de que as discriminações de gênero já se encontravam superadas na Ciência e na Educação Científica e que as disparidades de gênero, bem como o baixo desempenho de meninas nas disciplinas de engenharias e ciências, ocorriam em virtude da “falta de determinação das mulheres” (HEERDT, BATISTA, 2016b, p. 46). Elas/es não reconheciam que as discriminações de gênero podiam influenciar as decisões e ações pedagógicas e criar ambientes hostis às mulheres, limitando ou desestimulando a prosseguirem em carreiras científicas ou de engenharias.

É relevante destacar que a falta de percepção das discriminações sociais na Ciência e na Educação Científica faz com que as/os docentes desconsiderem importantes elementos presentes nas particularidades e experiências das/os estudantes e que poderiam informar suas ações pedagógicas de docência, tornando-as mais efetivas e equitativas.

Bettina Heerdt e Irinéa L. Batista (2016b) também observaram o aspecto ideológico de certas alegações de conhecimento científico usadas para justificar as discriminações de gênero na Ciência e na Educação Científica como fatos “naturais”. Elas relataram que as explicações fornecidas para sustentar essa noção de fatos “naturais” se baseavam em asserções veiculadas em várias mídias, que as declaravam como científicas. Todavia, as mesmas eram equivocadas ou o seu conteúdo científico era distorcido em favor de valores sexistas para justificar as disparidades de gênero.

Essas alegações ideológicas pseudocientíficas ou manipuladas portam alto grau de prejuízo para o alcance da equidade de gênero na Educação Científica. Para que docentes identifiquem os equívocos das mesmas e atuem neutralizando os vieses ideológicos, seria necessário que adquirissem maior entendimento epistemológico acerca do empreendimento científico, bem como o desenvolvimento de sua capacidade crítico-reflexiva, de conhecimentos disciplinares acerca dos modos como o gênero e a Ciência se relacionam e de conhecimentos pedagógicos de Educação Científica equitativa em gênero. Conforme a análise realizada na seção anterior, uma formação docente que se oriente por perspectivas da prática reflexiva reconstrutiva e por princípios de abordagem sensível ao gênero tem potencial em fornecer meios adequados para a construção e integração desses saberes.

A relação entre Ciência e valores é um conteúdo fundamental às abordagens de formação docente voltadas para a equidade de gênero na Educação Científica. Ela pode ser entendida como uma instância do aspecto de Natureza da Ciência referente à influência

dos valores na Ciência. Muitas/os críticas/os da Ciência, principalmente as feministas, acusam o empreendimento científico de ser discriminatório às mulheres e de servir apenas às perspectivas de valor de um grupo hegemônico formado por homens brancos e economicamente abastados.

Com relação às estratégias didáticas, os estudos têm indicado que, mesmo quando professoras/es estão cientes dos efeitos das discriminações de gênero, elas/es frequentemente desconhecem abordagens, estratégias ou ações pedagógicas para se alcançar um ensino de Ciências equitativo em gênero (BATISTA *et al.*, 2015; JARA, CAMACHO GONZÁLEZ, 2015; IDIN, DÖNMEZ, 2017; TEO, 2015). Algumas dimensões dessas estratégias – a interação docente-estudantes discriminada por gênero, os materiais educacionais com viés de gênero, as aulas exclusivamente tradicionais e o currículo reducionista, descontextualizado e que invisibiliza o gênero – aparecem na literatura como potenciais fatores que exacerbam as disparidades de gênero na Educação Científica (BATISTA *et al.*, 2011).

A forma como a Ciência é apresentada e considerada no currículo e materiais didáticos é apontada como uma das principais causas de disparidades de gênero na Ciência e na Educação Científica (HEERDT, BATISTA, 2016a; TINDALL, HAMIL, 2004). O currículo de Ciências pode fornecer uma compreensão e possibilidades de como a Educação Científica pode promover o alcance de uma igualdade de gênero, sendo os materiais didáticos instrumentos indicadores do currículo (IDIN, DÖNMEZ, 2017). Os materiais didáticos de Ciências têm sido criticados por apresentarem estereótipos de gênero e por darem menor visibilidade ou ocultarem o gênero feminino (TINDALL, HAMIL, 2004).

A respeito de orientação das questões de gênero em documentos educacionais nacionais, é relevante comentar acerca do momento histórico pelo qual passa a Educação brasileira, que se encontra envolta em disputas e conflitos políticos e religiosos que giram em torno de questões de gênero e diversidade sexual. Grupos religiosos conservadores têm pressionado decisões parlamentares que envolvem as políticas que afetam a Educação. Isso tem refletido nos documentos orientadores da Educação brasileira. Em dezembro de 2017, por exemplo, ocorreu a retirada de orientações acerca da temática de gênero da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) voltada para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental. Em dezembro de 2018 foi homologada a BNCC voltada para o Ensino Médio; essa também não fez qualquer referência à temática de gênero. Outros documentos educacionais relevantes e recentes também não fazem menção ao gênero ou fazem de

forma reducionista, binária e vinculada à ideia natural do sexo. Tais fatos podem resultar em dificuldades para se discutir, com bases científicas, as questões de gênero em contextos educacionais que não promovam ações de respeito às diversidades, ignoram problemas educacionais reais, naturalizam violentas relações de poder machistas ou sexistas, e são excludentes em proporcionar educação equânime de oportunidades a todos os seres humanos (LIMA, MEGLHIORATTI, JUSTINA, 2019).

Quanto às estratégias didáticas, as formas tradicionais (arcaicas) de ensino são apontadas como prejudiciais para o alcance da equidade de gênero na Educação Científica. Modos de ensino exclusivamente tradicionais, de aspectos mais transmissivos, reprodutivos, indutivos e descontextualizados, tendem a desconsiderar as características e interesses das/os estudantes, desfavorecendo uma aprendizagem mais significativa (BATISTA *et al.* 2011; TINDALL, HAMIL, 2004). Tais formas de ensino se harmonizam com perspectivas de formação docente acadêmico-tecnicista e abordagens de Educação Científica “neutra em gênero”. Abordagens de ensino “amigável às mulheres” também tendem a desconsiderar características e interesses das/dos estudantes ao sugerir tratamento homogeneizante em grupos separados por gênero.

Algumas estratégias sugeridas na literatura científica para o alcance de um Ensino de Ciências equitativo em gênero possuem certos elementos que se conformam a uma abordagem “sensível ao gênero” e à perspectiva de formação docente da prática reflexiva reconstrutiva. Dessas, destacam-se as estratégias construtivistas que incorporam diversificação de métodos de ensino e de perspectivas de aprendizagem, que levam em conta as características particulares e plurais das/os estudantes e dos seus contextos socioculturais e econômicos. Tais estratégias são conduzidas por reflexão (auto)crítica acerca de Ciência, de conteúdos contextualizados, de Educação e das práticas de ensino e estão preocupadas em identificar, expor e extirpar as discriminações que ocorrem nessas atividades (BATISTA *et al.*, 2011).

Deborah Chetcuti (2009) comenta que um ambiente favorável à aprendizagem e que envolve as necessidades individuais das/os estudantes focará na comunicação, interação e negociação interpessoal, discussões que evitam e eliminam assédios, na participação ativa das/os estudantes, na consideração dos seus contextos de vida para a escolha de conteúdos e estratégias, em avaliações flexíveis e que contemplem as diversas formas de conhecer, visualizar e descrever o mundo, e na atenção à autoconsciência da extensão com que a educação, relacionada a decisões e experiências, é construída.

Deborah Chetcuti (2009) ressaltou a importância da reflexão para que a

complexidade do ensino possa ser capturada e alterada. Apenas a partir da experiência precedente ao ensino que é possível avançar e desenvolver novas pedagogias que garantam a justiça para todas/os as/os alunas/os nas salas de aula de Ciências. Assim, tornar explícitos os entendimentos das/os docentes acerca da influência do gênero no ensino e na aprendizagem e desempenho das/os estudantes é “um meio para a investigação reflexiva colaborativa, que nos ajuda a compreender como proporcionar as melhores oportunidades de aprendizagem e realização bem-sucedida para todos as/os estudantes” (CHETCUTI, 2009, p. 97, tradução nossa).

Os resultados da articulação teórica aqui apresentada explicitaram que as/os docentes possuem dificuldades ou desconhecem modos de ensino de Ciências equitativos em gênero. A fim de contribuir com propostas de formação que visem fornecer meios para que as/os docentes construam saberes que lhes possibilitem conceber *práxis* de ensino equitativas em gênero, a partir da perspectiva de Educação aqui assumida, expressamos a seguir algumas proposições inferidas da literatura estudada para nortear essas propostas.

Características de Práticas de Ensino de Ciências equitativas em gênero:

- estão atentas ao fato de que o ensino de Ciências (assim como a Ciência) pode reproduzir discriminações ou violência de gênero e partem do pressuposto de que o gênero é um fator relevante para o envolvimento das/dos estudantes para com a Ciência e/ou a Educação Científica, embora ele não seja o único fator e se entrelace com outros fatores também relevantes;

- a) não consideram a Ciência como o único sistema capaz de produzir conhecimentos fidedignos ou relevantes para a sociedade ou como autoridade superior nessas capacidades, embora, b) destaquem os critérios rigorosos pelos quais são julgados os conhecimentos para sua aceitação como parte do corpo de conhecimento científico e de sua confiabilidade, bem como de sua delimitação.

- compreendem que a Ciência é uma atividade humana que incorpora valores da sociedade na qual está imersa e de suas/seus desenvolvedoras/es. A Ciência não é neutra, pois os seus produtos historicamente não têm atendido de forma equitativa todas as perspectivas de valores possíveis nas sociedades. A Ciência não é provedora de certezas ou verdades absolutas, mas seus produtos são consequências de interpretações intersubjetivas e há muitos modos de se desenvolver a pesquisa científica;

- consideram que historicamente, a Ciência vem incorporando valores androcêntricos e discriminando a participação e o atendimento de perspectivas de valores das mulheres e de grupos marginalizados e culturas não-ocidentais (isto é, que não são europeias ou norte-

americanas). A limitação da participação ou invisibilização das mulheres também limitam a Ciência no alcance do objetivo de abrangência dos seus conhecimentos.

A formação docente, com as finalidades aqui propostas, propicia favorecer o desenvolvimento de uma ampla gama de conhecimentos pedagógicos e (inter)disciplinares e a capacidade crítica e reflexiva das/os docentes, além de possibilitar que essas/es venham a realizar uma integração desses conhecimentos em situações próximas dos contextos de ensino e da comunidade escolar. Entendemos, portanto, que o desenvolvimento de uma formação docente desse tipo requer a articulação de diversos referenciais históricos, filosóficos, sociológicos, pedagógicos, conteúdos científicos específicos, entre outros, para a composição de uma síntese interdisciplinar. Essa síntese envolverá uma articulação complexa de processos teóricos e práticos de elaboração e desenvolvimento de composições históricas, filosóficas e/ou sociológicas, reflexões contínuas e críticas acerca dos contextos educativos, estratégias didáticas, de articulação dos diversos referenciais, de ensaios que forneçam momentos de exercitar formas de se desenvolver suas *práxis* pedagógicas, em processos adaptos evolutivos, entre outros. Desta forma, sugerimos que o processo de formação docente voltada para a equidade de gênero na Educação científica seja conduzido conforme uma *práxis* metodológica e pedagógica (BATISTA, 2016, 2011), isto é, como uma síntese interdisciplinar, que articula e integra a diversidade desses elementos em uma abordagem contextualizadora.

Afirmamos, portanto, que o processo de uma *práxis* metodológica e pedagógica é adequado para articulação e integração de elementos em uma perspectiva da prática reflexiva reconstrutiva, de princípios de abordagem sensível ao gênero e outros conteúdos científicos, didáticos e axiológicos de modo a torná-los relevantes às/aos docentes em formação e, assim, compor uma *práxis* formativa equitativa em gênero.

6 Considerações finais

O presente estudo buscou traçar relações entre diferentes perspectivas de formação docente e abordagens de Educação Científica para equidade de gênero de forma a contribuir com pesquisas que procuram propor abordagens de formação docente voltadas à equidade de gênero na Educação Científica. As relações que foram estabelecidas indicaram que, dentre as tipificações das perspectivas e abordagens consideradas, uma abordagem 'sensível ao gênero', pautada em uma perspectiva de formação docente da prática reflexiva reconstrutiva, apresenta maior potencial para atingir o objetivo de prover uma formação docente em Ciência no âmbito focado, conforme a concepção de Educação

Científica e dos contextos educacionais complexos e plurais, que foram considerados neste estudo.

A partir da articulação de referenciais de pesquisas empíricas que indicaram evidências que suportam as orientações da perspectiva da prática-reflexiva reconstrutiva e da abordagem de Educação científica “sensível ao gênero”, foram inferidos alguns elementos que poderiam compor uma proposta de formação que proporcionasse às/aos docentes meios para a construção de saberes disciplinares e práticos relevantes para desenvolverem *práxis* de ensino de Ciências equitativas em gênero.

Foram sugeridos alguns princípios norteadores para a composição de uma formação conforme uma *práxis* metodológica e pedagógica como um possível caminho para a consolidação de desenvolvimentos de propostas de formação voltadas para a Equidade de Gênero na Educação Científica. Desse modo, tendo em conta as argumentações de pesquisadoras/es da área acerca da necessidade de desenvolvimentos desse tipo de propostas de formação docente e a influência que os saberes docentes exercem no planejamento e atuação da/o profissional docente, bem como a necessidade de que estes saberes venham instrumentalizar as/os docentes para atuarem no Ensino de Ciências visando a promoção da equidade de gênero, sustentamos a relevância desse estudo que contribuiu com conhecimentos (princípios norteadores) que poderão ser usados nas pesquisas empíricas acerca da formação docente voltada à equidade de gênero, bem como em cursos de formação de docentes inicial e em serviço. É fundamental ressaltar, entretanto, que esse desfecho não se trata de uma solução única e final para a problemática proposta, mas ele contribui com um caminho para uma exploração ulterior, ainda mais aprofundada e inovadora.

Referências

ALARCÃO, I. **Professor reflexivo em uma escola reflexiva**. 2^a ed. São Paulo: Cortez, 2003.

BATISTA, I. L. Uma adoção da História e Filosofia da Ciência no desenvolvimento dos saberes docentes interdisciplinares. In: BATISTA, I. L. (Org.). **Conhecimento e saberes na Educação em Ciências e Matemática**. Londrina-PR: Editora Uel, 2016. p. 157-167.

BATISTA, I. L. History and Philosophy of Science Improving Interdisciplinary Teacher Knowledge. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL HISTORY, PHILOSOPHY AND SCIENCE TEACHING GROUP, 2011. **Anais do IHPST**, Thessaloniki, 2011.

BATISTA, I. L.; TOREJANI, A. T. C.; HEERDT, B; LUCAS, B. L.; OHIRA, M. A.; CORRÊA, M. L.; BARBOSA, R. G; BASTOS, V.C. Gênero feminino e formação de professores na pesquisa em Educação Científica e Matemática no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL EM

- PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 8, 2011. **Atas do VIII ENPEC**. Campinas, 2011.
- BATISTA, I. L.; HEERDT, B.; KIKUCHI, L. A.; CORRÊA, M. L.; BARBOSA, R. G.; BASTOS, V. C. Saberes docentes e invisibilidade feminina nas Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL EM PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 9, 2013. **Atas do IX ENPEC**, Águas de Lindóia, 2013.
- BATISTA, I. L.; SOUZA, D. C.; KIKUCHI, L. A.; CORRÊA, M. L.; HEERDT, B.; STAL, J.Ç.; COSTA, M.; CHIARI, N. D. A. Formação de professores no Brasil e questões de gênero feminino em atividades científicas. In: ENCONTRO NACIONAL EM PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 10, 2015. **Atas do X ENPEC**. Águas de Lindóia, 2015.
- CAMACHO GONZÁLEZ, J. P. Concepciones sobre Ciencia y Género en el Profesorado de Química: Aproximaciones desde un Estudio Colectivo de Casos. **Ciência & Educação** (Bauru), Bauru, v. 19, n. 2, 2013.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**: tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 1993.
- CHETCUTI, D. Identifying a Gender-inclusive Pedagogy from Maltese Teachers' Personal Practical Knowledge. **International Journal of Science Education**, [s. l.], v. 31, n. 1, p. 81-99, 2009.
- FORDE, C. Is 'gender-sensitive education' a useful concept for educational policy? **Cultural Studies of Science Education**, v. 9, n. 2, p. 369-376, 2014.
- FORTNEY, B.; MORRISON, D.; RODRIGUEZ, A. R.; UPADHYAY, B. Equity in science teacher education: toward an expanded definition. **Cultural Studies of Science Education**, v. 14, p. 259-263, 2019.
- GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J-F.; MALO, A.; SIMARD, D. **Por uma teoria da pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Rio Grande do Sul: Ed. Unijuí, 1998.
- HEERDT, B.; BATISTA, I. L. Questões de gênero e da natureza da Ciência na formação docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 30-51, ago. 2016b.
- HEERDT, B.; BATISTA, I. L. Unidade didática na formação docente: natureza da Ciência e a visibilidade de gênero na Ciência. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 39-60, 2016a.
- IDIN, S.; DÖNMEZ, I. The views of Turkish Science teachers about Gender Equity within Science Education. **Science Education International**, [s. l.], v. 28, n. 2, p. 119-127, 2017.
- IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional**: Formar-se para a mudança e a incerteza. São Paulo: Cortez, 2000.
- JARA, N.; CAMACHO GONZÁLEZ, J. Creencias sobre ciencia – género en la educación científica. Análisis de un estudio de caso en la formación inicial docente. **Revista Educação e Políticas em Debate**, Uberlândia, v. 4, n. 2, p. 344-361, ago. 2015.
- LIMA, W. S.; MEGLHIORATTI, F. A.; DELLA JUSTINA, L. A. **A sexualidade no ambiente**

escolar: regulamentações e orientações nacionais. In: SOARES, A. S. Ferrari; MARTELLI, A. C.; GARCIS, D. A. **Olhares às sexualidades e aos gêneros.** São Carlos: Pedro & João Editores, 2019. p. 95-120.

LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação:** Uma perspectiva pós-estruturalista. 8ª ed., Petrópolis: Vozes, 1997.

LORENCINI JÚNIOR, Á. As demandas formativas do professor de ciências. In: CAINELLI, M. R.; SILVA, I. F. **O estágio na licenciatura: a formação e a experiência interdisciplinar na Universidade Estadual de Londrina.** Londrina: Eduel, 2009.

MENEGHETTI, F. K. O que é um ensaio-teórico? **Rev. adm. contemp., Curitiba**, v. 15, n. 2, p. 320-332, 2011.

PÉREZ GÓMEZ, A. I. A função e formação do professor/a no ensino para a compreensão: diferentes perspectivas. In: GIMENO, S., J. PÉREZ GÓMEZ, A. I. **Compreender e transformar o ensino.** 4ª ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2000.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo:** um novo design para o ensino e aprendizagem. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SINNES, A. T. **Approaches to Gender Equity in Science Education:** two Initiatives in Sub-Saharan Africa Seen Through a Lens Derived from Feminist Critique of Science. 2004. 293f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Oslo. Oslo.

SINNES, A. T; LØKEN, M. Gendered education in a gendered world: looking beyond cosmetic solutions to the gender gap in Science. **Cult Stud of Sci Educ**, v. 9, n.1, p. 343-364, 2014.

STAPLETON, S. R. Supporting teachers for race-, class-, and gender-responsive Science teaching. **Cultural Studies of Science Education**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 411-418, 2015.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 17ª ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2014.

TEO, T. W. Inside versus outside the Science classroom: examining the positionality of two female science teachers at the boundaries of science education. **Cultural Studies of Science Education**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 381-402, 2015.

TINDALL, T.; HAMIL, B. Gender disparity in science education: the causes, consequences, and solutions. **Education**, [s. l.], v. 125, n. 2, p. 282-296, 2004.

UNESCO. **A Guide for gender equality in teacher education policy and practices.** Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2015.