

QUESTÕES DE GÊNERO E DA NATUREZA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DOCENTE

The Gender Issues and the Nature of Science in the Teacher Training

Bettina Heerd [bettina_heerd@ yahoo.com.br]
Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG
Praça Santos Andrade, 1. Ponta Grossa/PR

Irinéa de Lourdes Batista [irinea2009@gmail.com]
Universidade Estadual de Londrina – UEL
Rodovia Celso Garcia Cid, Pr 445 Km 380. Londrina/PR

Resumo

O objetivo desta pesquisa é compreender e explicitar os saberes docentes mobilizados durante um processo de formação explícito-reflexiva da Natureza da Ciência e das relações intrínsecas de gênero nessa dinâmica. Para alcançar esse objetivo foi elaborada a Unidade Didática (UD) intitulada construção do conhecimento científico e a visibilidade de gênero na Ciência. Participaram desse curso de formação 15 docentes das áreas de Humanas e de Ciências Naturais. Esta é uma investigação de natureza qualitativa. Durante o processo de formação as falas dos participantes foram gravadas em vídeo e, após, transcritas e analisadas segundo a análise de conteúdo temática categorial. Os dados empíricos analisados possibilitaram evidenciar, por meio de inferências dedutivas, perspectivas teóricas distintas, em que coexistem discursos tradicionais e lineares e os que percebem Ciência e gênero como um processo de construção humana. Além disso, apontaram o desconhecimento de discussões de cunho epistemológico e de aspectos históricos da Ciência relacionados a questões de gênero. Outro discurso recorrente é o da naturalização e da negação da existência das questões de gênero em que as falas de dominação masculina são mais articuladas, o que mostra uma resistência à perspectiva feminista. Deste modo, reafirmamos a necessidade de formação docente explícita e reflexiva, pois as questões de gênero não são autoevidentes, bem como a continuidade de pesquisas que discutam essas questões.

Palavras-chave: Gênero e Ciência; Educação Científica; Formação docente.

Abstract

The objective of this research is to understand and explain the teaching knowledge mobilized during a process of explicit-reflective formation of the Nature of Science, and the inherent gender relations in this dynamic. To achieve this goal it was elaborated a Didactic Unit entitled construction of scientific knowledge and gender visibility in Science. It took part in the training course 15 teachers in the areas of Humanities and Natural Sciences. This is a qualitative research. During the training process the participants' speeches were video recorded and after transcribed and analyzed according to the thematic content analysis. Empirical data analysis allowed to show, through deductive inferences, different theoretical perspectives in coexisting traditional and linear discourse and those who perceive Science and Gender as a process of human construction, besides the lack of epistemological discussions and historical aspects of science involving gender issues. Another recurring discourse is the naturalization and the denial of the existence of gender issues in which the male-dominated lines are more articulated, which shows a resistance to feminist perspective. Thus, we reaffirm the need for teacher training explicit and reflective because gender issues are not self-evident, and the continuity of research to discuss these issues.

Keywords: Gender and Science; Science Education; Teacher Training.

INTRODUÇÃO

As relações de poder devem ser refletidas de maneira contextualizada e localizada. Nesse sentido, partilhamos da concepção de abandono das dicotomias e das dualidades na Ciência e no ensino de Ciências. Na epistemologia feminista o conceito central é o de um conhecimento situado ou saberes localizados, como proposto inicialmente por Haraway (1995). O conhecimento situado é constituído nas relações sociais e históricas, nas relações desiguais de poder em que estão implicadas as mulheres.

O ensino é a mobilização de vários saberes e a natureza desses saberes é diversa, difusa e complexa (Gauthier et al., 1998). Dentre esses saberes, os relativos à Natureza da Ciência (NdC) e de gênero são essenciais para um ensino equânime em relação ao gênero na Educação Científica.

Noções inadequadas em relação à construção do conhecimento científico refletem nas intervenções das/dos docentes de forma implícita num determinado modelo de Ciência, que, na maioria dos casos, está dominado por uma visão androcêntrica, positivista e quantificadora (Angós, 2010; Camacho, 2010, 2013). Diante disso, o que refletimos é que, nesse modelo de ensino, dificilmente a/o docente incluirá entre suas referências a autoridade científica feminina e seu papel na construção da Ciência, bem como não explicitará conhecimentos científicos permeados pelas questões de gênero.

Desse modo, defendemos que uma noção mais realista da dinâmica científica e uma compreensão epistemológica adequada da Ciência permite ao docente organizar seu saber para um ensino contextualizado, dialógico e tolerante. É nessa perspectiva que a presente investigação se insere. Partimos da hipótese inicial de que quando as/os docentes possuem noções adequadas em relação à dinâmica do conhecimento científico, essa noção pode levá-los a compreender as questões de gênero na Ciência e na sua construção. Além disso, possuir saberes a respeito da NdC e das questões de gênero intrínsecas na Ciência pode contribuir para um ensino contextualizado da Ciência e equânime em relação ao gênero, evitando estereótipos de gênero.

Por conseguinte, nosso objetivo em relação a este estudo é compreender e explicitar os saberes docentes durante um processo de formação explícito-reflexiva da NdC, evidenciando as relações intrínsecas do gênero feminino nessa dinâmica. Esta pesquisa é um recorte de uma tese de doutoramento (Heerdt, 2014) que emergiu dos estudos nos grupos de pesquisas IFHIECEM (Investigações em Filosofia e História da Ciência, Educação em Ciências e Matemática) e IFHIECEM-gênero que visam à inserção da temática gênero na Educação Científica.

Saberes docentes e o ensino de Biologia

Durante todo o processo de formação profissional, deveríamos interligar os conhecimentos oriundos de diversas fontes, a fim de construir saberes a respeito da profissão docente. O ensino exige da/do docente a capacidade de utilizar, no seu cotidiano, um vasto leque de saberes. Gauthier et al. (1998) propõem que o ensino é a mobilização de vários saberes, o que denominam de “reservatório de saberes” disponíveis, dentre os quais: os saberes disciplinares; curriculares; das ciências da educação; da tradição pedagógica; da experiência e da ação pedagógica.

Esses saberes devem dar suporte para que as/os docentes possam atuar na sala de aula, permitindo relacionar adequadamente teoria e prática em diversas situações de ensino da sua Ciência. Portanto, as/os docentes precisam possuir um conjunto de saberes que as/os auxilie na resolução dos problemas do cotidiano e que lhes permita refletir de forma crítica sua realidade.

Do ponto de vista específico da formação docente em Ciências e Biologia, devemos levar em consideração o caráter epistemológico próprio dessa Ciência. Isso significa que, além das/dos docentes possuírem saberes da área pedagógica geral, precisam entender a NdC que vão ensinar. Devem compreender que a Ciência é tanto uma atividade como um corpo de conhecimento (Mayr, 2008), mas esse entendimento nem sempre acontece facilmente, pois sabemos que durante o processo de formação muitas vezes aprendemos a forma final da Ciência.

Compreender a NdC e as questões de gênero na Ciência a ser ensinada é uma ferramenta para a reflexão crítica e um conhecimento de base que deve fazer parte do repertório de conhecimentos da/do docente necessário ao ensino de Ciências.

Natureza do conhecimento científico: Gênero e Ciência

Os estudos da natureza do conhecimento científico se preocupam em conhecer os valores e pressupostos epistemológicos subjacentes à atividade científica (Abd-el-Khalick, 1998). Não existe uma definição única para a NdC, entretanto para filósofos, historiadores, sociólogos e educadores de Ciências essa falta de consenso não é um problema, dada a natureza complexa e multifacetada da dinâmica do empreendimento científico.

Existem aspectos da NdC que são corroborados entre diversos especialistas da área, dentre os quais podemos citar: a Ciência como conhecimento provisório e empírico, com observações carregadas de teorias; a presença de elementos imaginativos e criativos, socialmente e culturalmente incorporados, que envolvem valores, conhecimentos e experiências anteriores dos cientistas, entre outros (Abd-El-Khalick, 1998; Osborne et al., 2003).

A Ciência é um empreendimento humano desenvolvido por mulheres e homens cientistas. Essas mulheres e esses homens participam de uma sociedade que possui uma cultura androcêntrica. A epistemologia feminista e a Filosofia da Ciência debatem as maneiras como nossas noções de gênero influenciam no desenvolvimento de um determinado conhecimento, no sujeito que desenvolve esse conhecimento e nas práticas de investigação e justificação (Anderson, 2011).

É importante expor o conceito de gênero para esta pesquisa, pois essa palavra é utilizada em diversos contextos e, em alguns casos, de maneira polissêmica. Assim, Guacira Lopes Louro (2008, p. 18) descreve que “[...] ser homem e ser mulher constituem-se em processos que acontecem no âmbito da cultura [...]” e “[...] é um processo minucioso, sutil, sempre inacabado [...]”. Desse modo, a construção dos gêneros é influenciada por instâncias sociais e culturais, como a mídia, a família, a igreja, a escola, entre outras.

Deve-se ficar atento a papéis de gênero naturalizados em nossa sociedade e aos esquemas binários (homem/mulher, feio/bonito, certo/errado) e da lógica da dominação-submissão (homem dominador/mulher dominada) como forma de opressão e invisibilidade. Nesse sentido, é relevante salientarmos que “[...] a segregação social e política a que as mulheres foram historicamente conduzidas tivera como consequência a sua ampla invisibilidade como sujeito, inclusive como sujeito da Ciência [...]” (Louro, 2003, p. 20), que ainda hoje parece reforçada pela naturalização dos papéis de gênero.

Desse modo, o entendimento que se coloca é a desconstrução da dicotomia homem/mulher (um polo que se opõe ao outro), a problematização e a constituição de cada polo, demonstrando que cada um supõe e contém o outro, evidenciando não a unidade, mas sim a pluralidade desses polos (Louro, 2003).

Na Ciência os termos conjugados gênero e Ciência (*gender and Science*) aparecem pela primeira vez em 1978, em um artigo de Evelyn Fox Keller (2006). Essa autora busca uma Ciência independente de gênero, mais abrangente e acessível às mulheres. Gênero e Ciência são construções sociais que não são neutras e livres de valores, e a história nos mostra um choque cultural entre elas.

Deve-se considerar que as mulheres não partilham de uma única cultura, pois tratá-las desse modo silenciaria muitas; elas têm histórias diferentes para contar e isso é válido para a Ciência (ver Sinnes, 2006; Schiebinger, 2001; Haraway, 1995). O conceito central da epistemologia feminista é o de um conhecimento situado ou saberes localizados, como proposto por Haraway (1995).

Numa prática científica feminista situada, a/o pesquisador 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. Portanto, faz-se necessário possuir uma perspectiva crítica em relação a gênero no fazer Ciência. Como cita Anderson (2011, s/p., tradução nossa), “Ciência feminista toma o seu lugar como um conjunto de programas de pesquisa legítimo entre outros, e não como algo que substitui os outros.”

No processo histórico da construção do conhecimento científico, por muitas vezes as mulheres foram desconsideradas como sujeitos de conhecimento e como agentes nos fenômenos sociais. Os conhecimentos produzidos, muitas vezes, não atendem às reais necessidades ou acentuam as desigualdades de gênero. Essas questões são atribuídas pela crítica feminista a noções distorcidas de conhecimento, dos sujeitos cognoscentes, da objetividade e da metodologia científica (Anderson, 2011).

A perspectiva de “[...] gênero estrutura a ciência em diferentes níveis: às vezes no nível das teorias, às vezes em nomenclaturas ou taxonomias, às vezes em prioridades de pesquisa, às vezes nos objetos

escolhidos para estudo." (Schiebinger, 2001, p. 292). Entretanto, é relevante percebermos que, independentemente das nomeações e classificações biológicas em categorias, o mundo existe. Ou seja, as coisas existem em sua materialidade. Porém, não há fronteiras, categorias dadas, *a priori*, que possam ser apenas descritas ao olhá-las, as criaturas são tanto naturais quanto fabricadas (Haraway, 1995).

A epistemologia feminista busca oferecer caminhos de superação dessas questões e explica por que a perspectiva de gênero nas Ciências, especialmente na Biologia e nas Ciências Sociais¹, produz novas questões, teorias e métodos de pesquisa, contribuindo para iniciativas e políticas mais igualitárias (Anderson, 2011). As mulheres não são epistemologicamente privilegiadas e não constroem um conhecimento científico melhor do que os homens. No entanto, pelo fato de esse conhecimento possuir uma dimensão histórica e social que o caracteriza como um conhecimento situado, elas podem produzir conhecimentos diferenciados (Haraway, 1995).

Gênero e Biologia: alguns episódios

Na Biologia, um viés de gênero, muitas vezes, é expresso na descrição dos dados, em premissas e hipóteses de pesquisa sexistas ou androcêntricas, incorporado a um fazer científico pretensamente neutro. Essas pesquisas conferem cientificidade à inferioridade intelectual da mulher e justificam seu papel subordinado na sociedade.

Em alguns episódios históricos da construção do conhecimento biológico estão explícitas questões da NdC, como não neutralidade, influências sociais e culturais e as questões de gênero permeando essas pesquisas e seus resultados. A noção da mulher como um homem incompleto ou imperfeito, um desvio da norma, por exemplo, serviu como um fundamento das perspectivas ocidentais da diferença sexual. No século XVIII, os médicos pararam de considerar o corpo feminino como uma versão menor do masculino e ressaltaram, ao invés disso, um modelo de diferença radical, valendo-se de

"[...] provas médicas para defender a desigualdade social das mulheres, usando um paradigma da radical diferença física e intelectual. Na medicina de modo geral, quando a saúde está em jogo, a pesquisa vacilou entre ressaltar a igualdade e a diferença. Este legado levou pesquisadores atuais a supor que as doenças de homens e mulheres são semelhantes, quando de fato não são; ou que as doenças de homens e mulheres são diferentes, quando de fato são semelhantes. O paradigma da igualdade teve como consequência que certos aspectos da saúde das mulheres fossem pouco estudados, como por exemplo, a interação entre a terapia de estrógeno e doenças cardiovasculares. O paradigma da diferença radical foi proeminente no diagnóstico, em que as queixas das mulheres, geralmente, são descartadas como psicossomáticas". (Schiebinger, 2001, p. 215)

Estudos que evidenciavam o determinismo biológico, em que homens e mulheres possuíam maneiras de pensar e agir ligados unicamente a atividades neuronais, regiões cerebrais, ação hormonal, ações distintas dos genes, entre outros, deixavam de analisar as complexas relações entre o meio sociocultural e biológico, por meio de ideias simplistas e dualistas.

Em relação às investigações dos hormônios, inicialmente configuraram-se como um programa de pesquisa para buscar explicações de diferenças dos sexos, fisiologia reprodutiva, comportamento e variações sexuais, especialmente na busca de explicações para a homossexualidade. Em 1940, as/os cientistas tinham identificado, purificado e nomeado esses hormônios, e, nesse processo, as ideias culturais naturalizadas de gênero ficaram evidentes, pois esperavam estabelecer que cada sexo teria seu hormônio específico e definido (Fausto-Sterling, 2000).

Com o passar do tempo, outras pesquisas estavam "ameaçando" o dualismo hormonal. Para começar, percebeu-se que os hormônios "ditos" masculinos e femininos tinham uma variedade molecular. Não havia uma única substância, mas uma família de compostos quimicamente relacionados. Os dois hormônios se tornaram muitos. O que mais chocou alguns pesquisadores foi encontrar hormônios femininos em homens "normais", o que foi descrito como "inquietante" (Fausto-Sterling, 2000, p. 182).

¹ "[...] resultados sexistas, racistas, imperialistas e "orientalistas" de pesquisas científicas nas áreas de biologia e ciências sociais justificaram imposições legais, econômicas e sociais que privam as mulheres de alguns direitos de cidadania" (Harding, 2010, tradução nossa).

Após essas pesquisas, o termo hormônio sexual perdeu seu significado e muitos debates aconteceram para decidir qual terminologia seria utilizada para essas substâncias. No final, no entanto, a ideia de sexos específicos foi implicitamente mantida quando foram escolhidos "andrógenos", para homens, e "estrógenos", para mulheres, como novos termos. Fausto-Sterling (2000), em particular, tem argumentado que a terminologia de "hormônios sexuais" é um obstáculo para a compreensão científica precisa desses hormônios. A bem da verdade, a história da endocrinologia expõe episódios de falta de cautela das/dos cientistas, quando os resultados biológicos não correspondem a noções culturais de sexo e gênero.

Na área de medicina, as pesquisas e tratamentos médicos utilizavam como modelo um homem branco, com 75 quilos. As mulheres apareciam nos livros de medicina somente nas seções relacionadas à reprodução, e as partes não reprodutivas se concentravam no corpo masculino. Esse modelo trouxe diversos prejuízos no tratamento das mulheres (Schiebinger, 2001).

Nos estudos de evolução humana temos duas hipóteses explicativas. A primeira é centrada no *Manhunter*, o homem caçador e seu papel crucial na evolução dos seres humanos para a forma que hoje conhecemos. Esse cenário foi consistente com o homem branco, cultura que dominava círculos científicos até os anos 60 e início dos anos 70. A segunda hipótese foi desenvolvida quando o movimento feminista ficou mais forte, as mulheres reivindicaram o reconhecimento nas várias disciplinas científicas e a história da evolução dos hominídeos começou a mudar. Uma história que é mais consistente com uma abordagem feminista é centrada na mulher coletora e seu papel central na evolução dos seres humanos (Longino, 1983; Lederman & Abd-El-Khalick, 1998). Essas duas explicações nos permitem perceber a natureza epistemológica arbitrária da Ciência. As duas hipóteses são alvos de críticas, uma vez que mantêm os dualismos.

A linguagem metafórica utilizada no processo de fertilização é outro exemplo clássico de explicação androcêntrica, em que o espermatozoide possui características de ativo, vigoroso e autoimpelido, enquanto o óvulo é descrito de maneira passiva, como sendo varrido até ser penetrado e fertilizado pelo espermatozoide. Essa descrição obscurece o papel do óvulo e foi aceita como consistente por muito tempo. Recentemente, trabalhos experimentais e novas descrições fornecem um novo entendimento técnico da dinâmica molecular da fertilização, enfatizando a atividade do óvulo na produção de proteínas ou moléculas necessárias à aderência e penetração (Schiebinger, 2001; Keller, 2006).

Outro exemplo é o do citoplasma como sinônimo de feminino e sem uma função específica, e o do núcleo, portador do DNA como sinônimo de masculino, sendo o responsável por todo o desenvolvimento do embrião. A pesquisadora alemã Christiane Nüsslein-Volhard e seus colegas desenvolveram uma pesquisa que estabelece o papel crítico desempenhado pela estrutura citoplásmica do óvulo antes da fertilização (Schiebinger, 2001; Keller, 2006).

Nos dias atuais, ainda temos exemplos de pesquisas que privilegiam e mantêm as dualidades de gênero, como é o caso da pesquisa publicada na revista *Science* pelos pesquisadores do Instituto Weizmann de Ciência (Gelstein et al. 2011), com o título *Human Tears Contain a Chemosignal*. Nessa investigação, os pesquisadores chegam à conclusão de que homens, ao sentirem o cheiro de lágrimas femininas, reduzem a excitação sexual e os níveis de testosterona do organismo. Para chegarem a essas conclusões, três mulheres participaram da pesquisa "chorando", e vinte e quatro homens "cheirando".

Poderíamos levantar outras questões para essa pesquisa: e se mulheres fossem postas para cheirar lágrimas masculinas, seu nível de testosterona também reduziria? Quais outros fatores podem ter contribuído para baixar em 15% os níveis de testosterona dos participantes da pesquisa? São muitos os fatores que podem tê-los influenciado, como simplesmente o fato de serem expostos a ambientes experimentais, como objetos da pesquisa.

A relação entre os dados e as hipóteses se torna muito mais complexa em tentativas de vincular os níveis hormonais com o comportamento. A Biologia construiu muitos mitos de gênero que permitem evidenciar como o paradigma positivista centrou-se em uma visão androcêntrica dos mecanismos biológicos, usando quer os homens, quer os machos de espécies animais como modelos para pensar humanos e animais (Fausto-Sterling, 2000).

Schiebinger (2001, p. 284) explica:

“Os valores e práticas sociais geralmente estruturam programas de pesquisa de maneiras inconscientes e involuntárias. Exemplos históricos revelam como o gênero pode tornar-se um organizador silencioso de teorias e práticas científicas, estabelecendo prioridades e determinando resultados”.

Nesses exemplos, e em tantos outros, podemos observar valores sociais e culturais influenciando na dinâmica do desenvolvimento da Ciência. Discursos biológicos justificam e naturalizam as masculinidades e feminilidades como evidências biológicas, o que acaba por produzir e legitimar formas supostamente naturais de ser homem ou mulher em comportamentos esperados socialmente.

Formação docente: Gênero e Natureza da Ciência

Na área de Educação em Ciências e Matemática, diversas/os são as/os pesquisadoras/pesquisadores que discutem a relevância de a/o docente compreender a dinâmica do conhecimento científico para construir seus saberes disciplinares (Lederman, 1992; Abd-El-Khalick, 1998; Gil Pérez et al., 2001; Osborne et al., 2003; Heerdt, 2014).

As pesquisas mostram falta de entendimento das/dos docentes a respeito da NdC (Akerson et al., 2012, Heerdt, 2014), apesar de fazer sentido que as/os docentes de Ciências com formação científica tenham adquirido uma imagem adequada do que é a construção do conhecimento científico. A pesquisa de Gil Pérez et al. (2001), em que se realiza um levantamento na literatura em relação à noção de docentes e estudantes da NdC, mostra que as informações são inadequadas e se distanciam da maneira como se constroem e produzem os conhecimentos científicos.

Durante a formação inicial e/ou em serviço, muitas vezes as Ciências são apresentadas de forma equivocada e descontextualizada, desconsiderando-se o modo como foram construídas e produzidas, ou seja, não incorporando as discussões oriundas dos estudos a respeito da NdC. Compreender elementos relativos à NdC é um passo relevante para o seu ensino, pois permite ao docente refletir a respeito do que é Ciência, sua estrutura e dinâmica, suas relações com a tecnologia e a sociedade, entre outros fatores que possibilitam pensar em estratégias didáticas adequadas.

Salienta-se, todavia, que compreender particularidades de uma área de conhecimento não gera automaticamente práticas de ensino. E sem essa compreensão, é improvável que qualquer prática de ensino que incorpore as discussões da NdC aconteça (Abd-El-Khalick; Lederman, 2000; Schwartz & Lederman, 2002; Bell et al., 2011, Heerdt, 2014).

Compreender a NdC a ser ensinada é um instrumento para a reflexão crítica. É, pois, um conhecimento de base e deve fazer parte do repertório de conhecimentos da/do docente, necessário ao ensino de Ciências. Abd-El-Khalick (2005) observa que o entendimento da NdC pela/o docente permite a ela/ele organizar seu próprio pensamento e sua prática de ensino.

Sabemos de antemão que não é sustentável pensar em um processo linear, em que o conhecimento (compreensão teórica) gera ensino (ação), pois elementos implícitos como valores, atitudes e princípios éticos sempre estarão presentes nos saberes da práxis docente. Essa relação - conhecimento que gera ensino - é, portanto, complexa (Abd-El-Khalick et al., 1998; Bell et al., 2000; Schwartz & Lederman, 2002; Acevedo-Díaz et al., 2005).

As pesquisadoras Akerson e Volrich (2006) sugerem que as/os docentes, após passar por um processo formativo (saberes disciplinares e pedagógicos), deveriam contextualizar o que aprenderam em sala de aula (saberes da práxis).

Os aspectos da NdC precisam ser explicitados e contextualizados nos processos formativos. Propomos que isso seja realizado na perspectiva de um saber situado feminino, que possibilite às/aos docentes perceberem as intrínsecas relações entre a construção do conhecimento científico e as questões de gênero naturalizadas em nossa sociedade. Quando nos referimos à práxis docente, está se pensando no conhecimento produzido pela/o docente em sua prática por meio da ação e reflexão crítica. Essa práxis está relacionada tanto aos saberes disciplinares como aos pedagógicos².

METODOLOGIA

Este estudo está inserido no âmbito de pesquisa qualitativa. Na concepção de Bogdan e Biklen (1994) e de Lüdke e André (1986), esse tipo de investigação apresenta uma natureza descritiva, na qual os pesquisadores têm um interesse maior no processo e nos seus significados do que nos resultados ou produtos. As/os participantes desta pesquisa são docentes da rede estadual de ensino do estado do

² Há outros saberes que influenciam a práxis docente e que fazem parte do repertório de saberes necessários ao ensino. No entanto, aqui discutiremos os saberes disciplinares e os pedagógicos, explicitamente.

Paraná. Embora 37 docentes tenham participado do processo de intervenção pedagógica, foram analisados apenas os dados das/os 15 docentes que durante a intervenção participaram das discussões. Essas/esses docentes foram identificadas/os por letras relacionadas às respectivas áreas de formação: Biologia (B), Filosofia (F), Geografia (G), Letras (L), Matemática (M)), além de se utilizar M para identificar mulheres, e H para identificar homens e números.

Para a análise dos dados optamos pela análise de conteúdo proposta por Bardin (2004), que permite uma infinidade de investigações. No caso específico desta, será um procedimento metodológico para analisar os saberes docentes em relação às questões da NdC, gênero na Ciência e suas relações no ensino de Ciências.

Os dados foram coletados durante o processo de intervenção pedagógica. A UD construída foi baseada na proposta Zabala (1998) para sequências didáticas, fundamentada em uma concepção construtivista. O objetivo desta UD é desconstruir visões equivocadas de aspectos da NdC e desnaturalizar o papel secundário da mulher na construção do conhecimento científico e na Ciência. O curso de extensão teve duração de 20 horas. No Quadro 01 apresentamos uma síntese das etapas desenvolvidas na UD; a descrição detalhada pode ser encontrada em Heerdt (2014).

Quadro 01 - Síntese do desenvolvimento da UD

Atividades desenvolvidas
<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação da professora pesquisadora e dos participantes; - Apresentação dos objetivos gerais da proposta de formação; - Questionário VNOS-C, Gênero e Ciência; - Problematização das concepções populares do conhecimento científico; - Discussão de aspectos da Natureza da Ciência aceitos atualmente; - Sistematização e discussão da relação entre termos científicos; - Observação, inferências, hipóteses e o caráter provisório do conhecimento científico, atividade Tricky Tracks! (Lederman & Abd-El-Khalick, 1998); - Teorias e modelos, criatividade e imaginação, atividade imagens pelos buracos "The Hole Picture!" (Lederman & Abd-El-Khalick, 1998, adaptado); - Discussão explícito-reflexiva em relação aos papéis da criatividade e imaginação, das teorias e dos modelos no fazer Ciência. - Discussão do texto "Pescadores e Anzóis" (Alves, 1981); - Discussão da pesquisa "Lágrimas humanas femininas" (Gelstein et al., 2011); - Atividade "Isso faz parte da vida!" (Lederman & Abd-El-Khalick, 1998, adaptado); - Definições de teorias e modelos e exemplificações de teorias e modelos da Biologia. - Questões de gênero na construção do Modelo de DNA, para o qual foi utilizado um trecho do artigo de Osada e Costa (2006); - Apresentação e discussão: A Ciência tem Gênero - vídeo (USFCAR); - Definições de gênero (Scott, 1995; Pierucci, 1999; Louro, 2003); - Apresentação e discussão: Donos de casa (Moretto; Lubrano; Paião, 2013); - Pepeu Gomes - Clipe "Masculino e Feminino"; - Atividade: Fósseis reais, Ciência real!!! (Lederman & Abd-El-Khalick, 1998); - Discussão da história da evolução humana apresentada nos livros didáticos; - Apresentação e discussão: Homem pré-histórico: vivendo entre feras, vídeo Discovery Channel; - Cromossomos sexuais, questões de pesquisa; - Ensino de Ciências, visibilidade de gênero; - Projeto TWIST (<i>Towards Women in Science & Technology</i>) e fundação Christiane Nüsslein-Volhard; - Processo de fecundação; - Apresentação e discussão do vídeo "Viagem fantástica do corpo humano, o incrível processo do nascimento até a morte", em relação ao processo de fecundação; - Distinção entre hormônios ditos masculinos e hormônios femininos - mantendo dualidades, análise em materiais didáticos; - Saberes necessários a um ensino baseado na perspectiva da natureza da Ciência e na visibilidade de gênero; - Discussão do modelo de um plano de aula que discuta questões da construção do conhecimento científico e de visibilidade de gênero; - Início da construção do planejamento da aula; - Questionário VNOS-C e gênero e Ciência (posterior).

Fonte: Heerdt (2014).

A UD foi elaborada com vistas a uma abordagem explícito-reflexiva. Pesquisadores como Fouad Abd-el-Khalick & Norm Lederman (2000) defendem a utilização de abordagens explícitas na melhoria das visões de docentes em formação inicial ou em serviço da NdC. Para esses autores, essa abordagem é relativamente mais bem-sucedida do que abordagens implícitas. Nesse sentido, recomendam proposições de caráter explícito e reflexivo na tentativa de promover mudanças nas concepções epistemológicas. Na abordagem explícita, o ensino enfoca diretamente conteúdos epistemológicos ou emprega elementos de História e Filosofia das Ciências no tratamento de conteúdos específicos (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000).

O *corpus* de análise é formado pelos questionários diagnóstico inicial e posterior com onze questões, planejamentos de aula das/dos docentes e o vídeo gravado durante a intervenção pedagógica. Neste artigo, serão apresentados os dados coletados por meio do registro filmico. Todo material coletado foi obtido por meio do consentimento livre, mediante nosso compromisso ético em manter preservada a identidade das/dos docentes.

Para a exploração do material construímos as Unidades de Contexto e de Registro, que são unidades de significação, com base em nosso referencial teórico e nos objetivos desta pesquisa, bem como na análise empírica (unidades de registro emergentes).

Unidades de contexto e registro: filmagens de registro

Para efetuar a análise do material filmado, foi necessário, em primeiro lugar, selecionar os fragmentos de discurso relevantes. O princípio desse tipo de análise é semelhante ao adotado na análise e interpretação de conteúdo de material escrito, fragmentação do texto e recomposição dos fragmentos a partir de critérios e/ou categorias eleitas pela/o pesquisador/a, de acordo com seus objetivos de pesquisa e seu referencial teórico (Garcez et al., 2011).

Desse modo, opta-se por analisar fragmentos relacionados à NdC e às questões de gênero na Ciência, no ensino de Ciências e na sociedade. O filme foi revisto por duas vezes, e posteriormente, os fragmentos analisados foram transcritos.

Para a elaboração das UCV (unidade de contexto da videogravação) e URV (unidade de registro videogravação) levou-se em consideração aspectos relevantes da literatura da área e da estrutura da unidade didática elaborada, relacionada a aspectos da NdC e das questões de gênero na Ciência e na sociedade. Ao utilizar esses critérios para a elaboração das UCV e URV, pode-se compreender núcleos de sentido que compõem a comunicação e cuja frequência, presença ou ausência significam algo para a análise realizada (Bardin, 2004). Após a análise do material videogravado foi necessária a elaboração de unidades de registro emergentes, a URVE 1.3 e as URVE 2.7, URVE 2.8 e URVE 2.9. A seguir são apresentadas as UCV e URV elaboradas.

UCV 01. "*Discussões da NdC*", para analisar a presença de fragmentos textuais relacionados às questões da NdC presentes nos registros das/dos docentes.

URV 1.1 "*Noções adequadas da construção do conhecimento científico*", para agrupar fragmentos textuais que contenham registros que descrevem a construção do conhecimento científico como provisório, empírico, em que há inferências, as observações são carregadas de teorias, elementos imaginativos e criativos, e preferências pessoais das/dos pesquisadoras/es estão presentes nesse processo.

URV 1.2 "*Noções inadequadas da construção do conhecimento científico*", para agrupar fragmentos textuais que contenham registros que descrevem a construção do conhecimento científico como linear, verdadeiro, provado, objetivo, baseado no que podemos ouvir, tocar e ver. Não fazem parte desse processo imaginação e criatividade e as preferências pessoais das/dos pesquisadoras/es.

URVE 1.3 "*Reflexões grupais explícitas da NdC*", para agrupar fragmentos textuais que contenham registros que discutem a construção do conhecimento científico. Essa reflexão pode conter fragmentos adequados e inadequados em relação à Ciência e sua construção, mas que mostram momentos de discussão e desconstrução de ideias.

UCV 02. "*Discussões de gênero*", para analisar a presença de fragmentos textuais relacionados às questões de gênero na sociedade, na Ciência e no ensino presentes nos registros das/os docentes.

URV 2.1 "*Privilegio epistêmico feminino*", que contenham fragmentos textuais em que as discussões de gênero atribuam privilégio epistêmico para as mulheres na Ciência, visão mais holística, mais detalhista, com ou sem exemplificações.

URV 2.2 "*Cientistas e sua contribuição para a Ciência*", que contenham fragmentos textuais que apresentem a contribuição de mulheres para o desenvolvimento do conhecimento científico.

URV 2.3 "*Invisibilidade da mulher*", que contenham fragmentos textuais que apresentem a invisibilidade da mulher na sociedade e/ou no desenvolvimento do conhecimento científico.

URV 2.4 "*Viés de Gênero na Ciência*", que contenham fragmentos textuais que evidenciem valores sociais e/ou culturais de gênero presentes no desenvolvimento do conhecimento científico, com ou sem exemplificações.

URV 2.5 "*Discussões de gênero*", que contenham fragmentos textuais que evidenciem as questões culturais envolvidas em ser homem e mulher na nossa sociedade.

URV 2.6 "*Discussões de gênero no Ensino*", que contenham fragmentos textuais que evidenciem discussões de gênero presentes no contexto do ensino.

URVE 2.7 "*Negação da existência das questões de gênero*", que contenham fragmentos textuais que negam a existência das questões de gênero presentes na sociedade e/ou na Ciência.

URVE 2.8 "*Noções naturalizadas de gênero*", que contenham fragmentos textuais que apresentem afirmações que naturalizam o papel desempenhado por homens e mulheres em nossa sociedade.

URVE 2.9 "*Ambiente hostil para mulheres*", que contenham fragmentos textuais que descrevem alguns ambientes como sendo hostis às mulheres.

No próximo item, apresentaremos os resultados, as inferências e as interpretações realizadas. No momento em que apresentamos as análises, é conveniente enfatizar que essa não é a única interpretação possível, pois está permeada pelas escolhas teóricas e metodológicas desta pesquisa.

RESULTADOS DA PESQUISA E DISCUSSÃO

Foram analisados 15 vídeos num total de 10 horas e 70 minutos (641:53). Quando a/o docente não foi identificada/o, foi utilizado "não identificado" (NI). Para a transcrição foram utilizados sinais que são relevantes para que a conversa seja compreendida, com base nos sinais propostos por Marcuschi (2003), Quadro 02.

As falas das/dos participantes foram organizadas em turnos, levando em consideração a regra básica da conversação, "fala um de cada vez" (Marcuschi, 2003, p. 19). Serão apresentados alguns fragmentos em cada URV, de modo a exemplificar as unitarizações. Todos os dados foram intercodificados em seus significados e validados pelo grupo de pesquisa IFHIECEM e IFHIECEM-gênero. Apresentaremos um exemplar dos fragmentos textuais em cada UR.

Quadro 02. Legenda dos sinais de transcrição.

SINAIS	DESCRIÇÃO
...	Qualquer pausa
::	Prolongamento de vogal e consoante
MAIÚSCULA	Entonação enfática
((minúscula))	Comentários descritivos do transcritor
(hipótese)	Hipótese do que se ouviu
?	Interrogação
" "	Citações literais ou leituras de textos, durante a gravação
[[Falas simultâneas
[Sobreposição de vozes
[...]	Indicar a existência de palavras ou segmentos, anteriores ou posteriores a transcrição
-	Silabação
Observações:	

1. Iniciais maiúsculas: só para nomes próprios ou para siglas (USP, etc.).
2. Fáticos: ah, eh, ahn, uhn, tá (não por está: tá? Você está brava?).
3. Nomes de obras ou nomes comuns estrangeiros são grifados.
4. Números: por extenso.
5. Não se indica o ponto de exclamação (frase exclamativa).
6. Não se anota o cadenciamento de frase.
7. Podem-se combinar sinais. Por exemplo: oh:::...(alongamento e pausa).
8. Não se utilizam sinais de pausa, típicos da língua escrita, como ponto-e-vírgula, ponto final, dois pontos, vírgula. As reticências marcam qualquer tipo de pausa.

Fonte: Elaborado por Heerdt (2014), com base em Marcuschi (2003).

A UCV 01, "Discussões da NdC", foi elaborada a fim de analisar a presença de fragmentos textuais relacionados à NdC presentes na videogravação. No Quadro 03 são apresentados registros obtidos e agrupados em suas URV correspondentes. Foi necessária a elaboração de uma UR emergente, a URVE 1.3 "Reflexões grupais explícitas da NdC". Nesse quadro foi inserido o número de registros e as frequências relativas ocorridas para cada uma das URV da UCV 01. É relevante salientar que os registros são unidades que possuem um significado, portanto podem conter a fala de mais de um docente, uma vez que são recortes de discussões e não podem ser separados para não perderem seu sentido.

Quadro 03: Frequências relativas das UR referentes aos dados da videogravação/ NdC

UCV 01. "Discussões da NdC"	
UR	11 registros (55%)
URV 1.1 "Noções adequadas da construção do conhecimento científico"	<p>- [...] acho que a Ciência na última década vem sendo repensada de forma muito mais filosófica, como ela disse né. Esse questionamento a respeito do que é verdade do que não é, a Ciência deixa de ser verdade absoluta como há algum tempo ela era considerada, por isso coloquei entre aspas. É COMPROVADO CIENTIFICAMENTE a própria ciência ela se reconstrói a todo momento, se não ela não é ciência e ciências, se a gente foi pensar numa disciplina específica puramente científica, químico, físico:::..não sou da área. Você até pode dizer que ela é mais objetiva e ela gera certas comprovações agora CIÊNCIA, o sentido amplo da palavra Ciência::,é toda a busca de conhecimento. Aí outras Ciências – humanas, sociais, psicológicas também entram nessa discussão. Então o que é considerado CIÊNCIA PARA O CIENTISTA, para o médico, por exemplo, também já está em discussão [...] não é uma caixinha fechada e dá resposta para tudo ou quase tudo. (1° dia/ 1° vídeo/ 11:12 M24).</p> <p>- [...] o que vale hoje, amanhã pode ser que não vale mais. Ela não é um conhecimento pronto e acabado, ela é o conhecimento que se tem em cada disciplina [...]. (1° dia/ 1° vídeo/ 13:20 MB11).</p> <p>- Acho que é uma confusão de termos ((o termo provar)). PROVAR eu posso provar hoje:: alguma coisa que eu estou experimentando estou provando, só que não é acabado o que eu estou provando hoje outra que você colocou, pessoa pode provar o que de certa forma até aprimorar ou contradizer o que eu disse [...] mas isso não é ACABADO::" (1° dia/ 1° vídeo/ 13:48 MB6)</p> <p>"aquela hipótese" (MF17)</p>
URV 1.2 "Noções inadequadas da construção do conhecimento científico"	<p>04 registros (20%)</p> <p>- PRIMEIRO o modelo, depois teoria científica irrefutável, daí explica a hipótese, mesmo porque tem vários modelos de Ciência. (1° dia/ 2° vídeo/9:48 MF17).</p>
URVE 1.3 "Reflexões grupais explícitas da NdC"	<p>05 registros (25%)</p> <p>- A deriva continental é verdadeira... isso é provado ... comprovado não tem como é provado por satélite junta de novo os continentes, como que não é verdade? - HG19.</p> <p>- é hoje não existe verdade absoluta -</p>

	<p>pesquisadora.</p> <ul style="list-style-type: none"> - pode ser uma coincidência pode ser uma coincidência pura - MB14 - meu Deus quanta coincidência ((risos)) - HG19 - o humano só descobriu é um fenômeno físico - HG19 - O evento é físico, mas a construção do conhecimento é humana - pesquisadora - [...] só pegando um gancho do que está sendo colocado, é igual quando lá antigamente dizia que o sol girava todo mundo se falasse que era a terra todo mundo dizia que não era verdade, até o ponto que se provou o contrário e aquilo deixou de ser verdade. Então, o que a gente tem como verdade hoje é uma coisa que é um absurdo, às vezes alguma contradição é o que eu vejo no professor ali mas com o passar do tempo vai se provando outras coisas ou que continue - HM30. ((em relação ao geocentrismo e heliocentrismo)). - [...] achando a verdade como verdade absoluta como você comentou não existe essa verdade absoluta quando a gente vai estudando, vai abrindo - MFB4 - a descoberta do avião não é feito pesquisas? O avião não foi inventado tem coisa que não tem como... - HG19. ((vamos ler um episódio de Rubem Alves que discute a maneira como interpretamos os fenômenos e que nem sempre estão coerentes apesar de resolvermos problemas)). (1° dia/ 4° vídeo/0:22).
Total de registros	20 registros

Fonte: Heerdt (2014).

Foram obtidos 11 registros (55,5%) que descrevem a construção do conhecimento científico como provisório. É interessante perceber que algumas/alguns participantes usam a palavra comprovar, mas não no sentido de conhecimento definitivo; assim, utilizam esse termo de modo polissêmico. Apresentam a ideia de não linearidade do conhecimento científico e destacam a influência social nessa construção, sendo esses fragmentos agrupados na URV 1.1 "*Noções adequadas da construção do conhecimento científico*".

Na URV 1.2 "*Noções inadequadas da construção do conhecimento científico*", observam-se quatro registros (20%). Nessa unidade foram classificados registros que mostram uma linearidade, a neutralidade e a verdade do conhecimento científico. Nela foram observados poucos registros e, a partir disso, inferimos que muitas vezes a/o docente não expõe suas noções por receio de errar. Apenas 15 dos 37 participantes expressaram suas opiniões, conhecimentos, dúvidas, durante o processo formativo.

Na URVE 1.3 "*Reflexões grupais explícitas da NdC*", obtiveram-se cinco registros (25%). Nessa unidade percebe-se as reflexões das/dos docentes de aspectos da NdC que permitem a desconstrução de noções equivocadas da NdC.

A UCV 02. "*Discussões de gênero*" foi elaborada a fim de analisar a presença de fragmentos textuais relacionados às questões de gênero na sociedade, na Ciência e no ensino presente na videogravação. No *Quadro 04* são apresentados os registros obtidos e agrupados em suas URV correspondentes. Foi necessária a elaboração de três UR emergentes, sendo URVE 2.7 "*Negação da existência das questões de gênero*", URVE 2.8 "*Noções naturalizadas de gênero*" e URVE 2.9 "*Ambiente hostil para mulheres*".

Na unidade elaborada previamente, URV 2.2 "*Cientistas e sua contribuição para a Ciência*", não foi encontrado nenhum registro. Nesse quadro foi inserido também o número de registros e as frequências relativas ocorridas para cada uma das URV da UCV 02.

Como pode ser observado no *Quadro 04*, identificou-se um registro (1,5%), que atribui privilégio epistêmico para as mulheres na Ciência, sendo esses agrupados na URV 2.1.

Obtiveram-se três registros (4,5%) na URV 2.3 "*Invisibilidade da mulher*", fragmentos esses que mostram a discussão da invisibilidade da mulher na sociedade e não diretamente na Ciência. Foram identificados seis registros (8,9%) na URV 2.4 "*Viés de Gênero na Ciência*", em que se debatem questões em relação a pesquisas científicas que podem reforçar estereótipos de gênero, discutem os seres humanos pré-históricos e o processo de fecundação, relacionando às questões de gênero.

Quadro 04: Frequências relativas das URV referentes aos dados videogravação/gênero

UCV 02. "Discussões de gênero na Ciência"	
UR	01 registro (1,5%)
URV 2.1 "Privilegio epistêmico feminino"	- e se fosse um homem que tivesse feito essa descoberta?... vamos supor assim, continuar a experiência do outro, da descoberta do outro... e se não fosse uma mulher? como seria? Ali é uma mulher. MF17 ((em relação aos estudos dos cromossomos XX e XY)) (2° dia/ 10° vídeo/41:21).
URV 2.3 "Invisibilidade da mulher"	03 registros (4,5%) - professora, e:: eu perguntei pro cara da geografia quantos países tem no mundo ele falou que é 193 para ficar claro que a mulher não está ... não dá dez nomes para ficar claro que o número de mulheres é bem pequeno. HM30 (1° dia/ 6° vídeo/42:34)
URV 2.4 "Viés de Gênero na Ciência"	06 registros (8,9%) - para onde ela foi depois?". ((que os homens morreram, documentário Discovery Channel, questionamento da pesquisadora)). - para onde tivessem homens. Até a questão de instrumentos que elas usavam, e:: pontas mais finas:: mais LEVES, mais delicadas do que os instrumentos de caça maior e daí essa en-ge-nho-si-da-de também como se fosse isso fosse natural delas, elas fossem mais... criativas e elas criaram algo mais...e:: que elas pudessem manipular ... que ela foi caçar - ML24. - não falou que nenhuma delas foi caçar caça maior sempre menor - MF17. - foi caçar - ML24 - e se essas mulheres precisassem caçar? - pesquisadora. - caçariam - MF17. (2° dia/ 10° vídeo/ 22:43).
URV 2.5 "Discussões de gênero"	13 registros (19,4%) - como é comum a gente ouvir de boca de mulheres:: mesmo, mulher é muito barbeira..., né... e isso virou CONSENSO: AS MULHERES SÃO MAIS BARBEIRAS QUE OS HOMENS... mas ninguém observou que desde os dois aninhos o pai já colocava o piazinho no VOLANTE, o contato, né, é muito maior com carinhos, as mulheres vão começar a lidar com carro na adolescência ... SOCIALMENTE se criou essa cultura. (2° dia/ 10° vídeo/ 29:25, MB14).
URV 2.6 "Discussões de gênero no Ensino"	17 registros (25,4%) - ele não identifica isso ((em relação ao ensino que naturaliza as questões de gênero)) EU NÃO VEJO ISSO QUE VOCÊS VEEM.. como você vai julgar a atitude de um professor que não consegue perceber que ele fala, tem maneiras comportamentos diferentes... ele falou, nunca percebi se tem maneiras diferentes - MF17. - é que ele tá numa zona de conforto né algumas pessoas por exemplo criticam o <i>bullying</i> , agora é moda ter <i>bullying</i> , só entende o <i>BULLYING</i> de fato quem sofreu uma vez, né, então essa é a questão então as pessoas que estão numa zona de conforto não aceitam essas diferenças que existem essas diferenças - MB14. - esse professor falou que nunca percebeu - MF17. Essas questões são muito:: sutis pesquisadora que numa gravura como aquela ali do livro didático ((figura de homídeos no livro didático)), a menos que você esteja meio disperso ((acredito que ela quis dizer atento)) para perceber se não passa batido mesmo, tem professores que nunca vão perceber - MF17. (2° dia/11° vídeo/3:18).
URVE 2.7 "Negação da existência das questões de gênero"	14 registros (20,9%) - eu queria contrapor você HG21 - pode ficar a vontade - pesquisadora - já que e:: a Ciência é construção... não necessariamente sou obrigado a concordar com tudo o que você está falando, passando né. Veja bem... você já parou para pensar, por exemplo, que as mulheres entram nos cursos e desistem...

	<p>Já parou para pensar que pode ser um amuleto, esse negócio de machismo... porque, veja bem, chega lá vê que é pauleira, acha esse amuleto de desculpa ... segundo ponto e:: veja bem, é muito difícil para a mulher desistir de ir num salão de beleza, de ficar uma hora na frente do espelho, de desistir de ir na academia. PORQUE um cientista tem que ser dedicado. Porque justamente as disciplinas mais exatas são também são as desistentes. Será que não tão utilizando isso como amuleto? Tem que parar para pensar também. tem uns que se formaram e não têm problema nenhum, eu incentivo meus alunos lá no ensino médio a fazer engenharia civil ... ninguém quer é muito difícil - HG21</p> <ul style="list-style-type: none"> - quem falou para elas que é muito difícil? - pesquisadora - Elas têm isso como consenso - HG21 - Elas nasceram sabendo que engenharia civil é muito difícil? - pesquisadora - Eu acho que existe muito amuleto aí também... na hora que tem que desistir de TUDO, até do namorado ... aí cai fora, o pesquisador você sabe está pesquisando ... EXCLUSIVO, não tem mulher, não tem filho, não tem nada, tem que pesquisar - as mulheres têm marido, tem filhos - se ela for ((pesquisadora)) ela NÃO PODE TER ((marido, filhos, vida familiar)) ela tem que abdicar disso, ela tem que abdicar. - HG21 (2° dia/ 12° vídeo/15:52).
	10 registros (14,9%)
URVE 2.8 Noções naturalizadas de gênero	<p>- inclusive tem uma pesquisa que o americano fez, ele colocou é:: várias crianças, é::... chorando por motivos diferentes né:: numa tela, né, e ele colocou homens e mulheres e as mulheres conseguiram definir tipo por que ela tava chorando, por fome, por isso ou por aquilo e as mulheres 80% das mulheres conseguiram definir SÓ OLHANDO e dos homens, esta tá com fome, esta tá chorando por raiva, e:: os HOMENS, é::... os homens, se não me engano, parece dois conseguiram acertar, então ele fez isso para confirmar esse lance, o instinto da mulher percebe essas coisas - HM30 (2° dia/ 9° vídeo/13:15).</p>
	03 registros (4,5%)
URVE 2.9 Ambiente hostil para mulheres	<p>- Porque:: fica na área de confronto das meninas, ela queira ou não queira é um ambiente machista ... por que antes de ser pesquisadora ela vai ter que quebrar isso aí... depois o próprio desafio em si de ser pesquisadora:: - HG19 (2° dia/ 10° vídeo/44:16).</p>
Total de registros	67 registros (100%)

Fonte: Elaborado por Heerdt (2014).

Com relação à URV 2.5, "*Discussões de gênero*", obteve-se 13 (19,4%) registros que discutem questões culturais envolvidas em ser homem e mulher na nossa sociedade.

Na URV 2.6 "*Discussões de gênero no Ensino*", foram encontrados 17 registros (25,4%) que evidenciam as questões de gênero no ensino, como a desistência de mulheres da escola por conta da gravidez, o papel da/o docente para possibilitar a equidade de gênero, a falta de informações por parte das/dos docentes.

Foi necessário elaborar três unidades emergentes. A URVE 2.7 "*Negação da existência das questões de gênero*" apresenta 14 registros (20,4%) que negam as questões de gênero na sociedade. É relevante frisar que todos esses registros foram de homens. Na URVE 2.8 "*Noções naturalizadas de gênero*", foram agrupados dez registros (14,9%) que naturalizam o papel desempenhado por homens e mulheres em nossa sociedade. Já na URVE 2.9 "*Ambiente hostil para mulheres*", três registros (4,5%) descrevem alguns ambientes como sendo hostis às mulheres e, em decorrência disso, elas acabam por evitar determinados lugares.

Para que essa análise apresentada fosse realizada, os dados empíricos e os estudos teóricos foram retomados diversas vezes, visando detalhar melhor a análise e buscando um refinamento que atendesse ao objetivo desta investigação. No próximo item será apresentado o metatexto, momento em que se busca interpretar os dados empíricos com o auxílio da base teórica escolhida.

METATEXTO

Para a inferência e a interpretação dos resultados, Laurence Bardin (2004) propõe que, após o tratamento realizado por meio da unitarização e descrição, seja elaborado um texto evidenciando suas

relações com a fundamentação teórica que sustenta a investigação. Com base nas recomendações de Bardin, apresentamos o metatexto de análise, que consiste em um diálogo entre os referenciais e os resultados encontrados, considerando cada uma das UC e as frequências relativas das UR.

No momento da discussão das relações entre as terminologias científicas, observou-se linearidade na fala do docente nas etapas do desenvolvimento do conhecimento científico, como, por exemplo, "*observações, hipóteses, inferências*" HG21 (URV 1.2). Lima & Núñez (2011, p. 9) observaram também em sua pesquisa com docentes uma noção de Ciência tradicional e linear, seguindo a ideia de "[...] observação de um fato, formulação de um problema, formulação ou elaboração de hipóteses, elaboração de experiências controladas que testam as hipóteses, observação experimental e conclusão."

A metodologia utilizada no processo de intervenção mostrou-se eficaz no propósito de subverter a ideia linear da construção do conhecimento científico, como, por exemplo, quando um docente reflete: "*Por isso que a observação e a hipótese podem inverter a ordem... se ele é estudante de uma teoria ele já vem fazendo observações e inferências, inclusive a respeito das observações, por isso que o que o meu colega disse ali ((não linearidade)) e nós concordamos nesse sentido, é muito difícil estabelecer uma ORDEM [...]*" ML24. Essa noção possibilita ao docente perceber as múltiplas maneiras de se organizar a pesquisa e verificar que esse processo é feito de "idas e vindas".

A compreensão do significado de terminologias como leis, modelos, hipóteses, teorias, inferências, observações científicas, facilitaria para a/o docente o entendimento da dinâmica da Ciência. Na fala do docente "*modelo é um esquema [...] vou fazer minhas inferências em cima desse trabalho, daí eu vou procurar uma teoria, daí eu vou procurar uma lei que [...] um pesquisador bom tem que chegar a uma teoria. [...] ninguém tem a vontade de fazer uma teoria, quer dizer, é copiar o que está pronto [...]*" HG19 (grifos nossos). Percebe-se a falta de compreensão epistemológica das terminologias. Estudos nos mostram essa dificuldade da apreensão desses termos, que muitas vezes são definidos de maneira divergente e polissêmica (Heerd et al., 2013; Ortiz et al., 2013; Rocha et al., 2013).

O debate em relação a uma Ciência "boa e desinteressada" ocorreu quando duas docentes afirmaram que os conhecimentos tecnológicos - exemplificando, no caso, com a construção do avião -, e os conhecimentos científicos, como o gerado por Einstein, são neutros, como se o conhecimento científico não pudesse ser antiético. Ideias predominantemente otimistas frente ao que é produzido pela Ciência, também estão presentes nos trabalhos de Liu e Lederman (2007), Firme e Amaral (2008), bem como no de Esteves e Moura (2009). Essa é a noção de um conhecimento científico que não considera as complexas relações estabelecidas entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Samir Okasha (2002) e Hugh Lacey (2003) afirmam que essa perspectiva sintetiza aquilo que se entende por uma "Ciência livre de valores", e Okasha (2002) descreve, ainda, que o conhecimento gerado não pode ser dissociado de suas aplicações, pois seria até mesmo ingenuidade imaginar cientistas desenvolvendo um conhecimento sem interesse nas suas aplicações práticas.

A reflexão explícita da influência social e cultural na Ciência foi observada no momento em que foi proposta a atividade *Trick e Track*, de Lederman e Abd-El-Khalick (1998), em que o docente fala "[...] então o meio vai influenciar muito nessa leitura" (HM30). Outra fala evidencia essa reflexão: "[...] não existe um discurso que venha isento de outros discursos, que seja puro [...] quando a gente escolhe uma metodologia, na verdade nós estamos escolhendo também uma ideologia, um discurso também, uma afirmação de algo mesmo quando a gente mescla essas metodologias." (ML24). É necessário compreender a Ciência como um empreendimento humano e as/os cientistas como produtos dessa cultura, reconhecendo que a Ciência afeta e é afetada por vários elementos e esferas intelectuais da cultura em que está inserida. Essas reflexões permitem a construção de saberes disciplinares com um olhar mais humano e menos rígido em relação à Ciência.

No estudo de Liu e Chen (2002), docentes com uma noção da Ciência como acúmulo de conhecimento tendem a ensinar seguindo o livro didático e enfatizam a obtenção de respostas certas. Assim, uma compreensão adequada da NdC pode influenciar no modo como docentes planejam e desenvolvem suas aulas. Salienta-se, no entanto, que compreender particularidades de uma área de conhecimento não gera automaticamente práticas de ensino. Todavia, sem essa compreensão, é improvável que qualquer prática de ensino que incorpore as discussões da NdC aconteça (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Schwartz & Lederman, 2002; Bell et al., 2011). Desse modo, novas pesquisas precisam ser desenvolvidas no âmbito da sala de aula para analisar se os saberes disciplinares construídos a respeito da NdC transcendem para os saberes da práxis.

No momento em que as questões de gênero foram postas para reflexão pela primeira vez, por meio da apresentação da pesquisa *Human Tears Contain Chemosignal*, que realiza inferências a partir das lágrimas femininas, percebe-se a surpresa em relação às questões de gênero na Ciência. Uma docente, de maneira pensativa, pergunta "*quantas mulheres ela colocou para chorar?*" (MF17). Outra docente diz: "*Eu não acredito nisso aí, eu não tô acreditando que foi publicado nessa revista*" (MB6), e balança a cabeça várias vezes, como se não estivesse acreditando.

A docente MF17 fala: "*Tem um pouco de ideologia [...] para a mulher ganhar algo em relação ao homem, ela tem que chorar [...] sei lá. Já pensava ((a sociedade)) mais ou menos naqueles moldes, daí é cientificamente comprovado [...] eu já sabia disso e agora está comprovado*". Em meio a dúvidas em sua fala, ela começa a relacionar as questões sociais ao fazer Ciência. As docentes MB6 e MF17 percebem as relações entre o status da Ciência e as questões de gênero naturalizadas em nossa sociedade. Descrições científicas como as do artigo apresentado naturalizam identidades masculinas e femininas, reforçam desigualdades e fixam papéis.

Foram apresentados alguns exemplares da discussão das/os nossas/os ancestrais, como são representados em artigos científicos, livros técnicos, livros e materiais didáticos. As/os docentes percebem que a mulher é representada como "[...] *cuidadora*" (MF17), "*No fundo da imagem a mulher e os homens ali discutindo analisando o fogo [...]*". (MB14). Esses momentos também propiciaram reflexões, quando a docente olha a imagem e diz: "*Olhem o que está escrito, o homem foi provavelmente caçador o que acelerou o desenvolvimento cerebral [...] e a mulher não é caçadora [...]*" (MF17). Segundo hipóteses científicas (Lovejoy, 1981 apud Lederman et al., 2002), o homem era o caçador. A docente MB8 reforça: "*Não desenvolveu o cérebro*". Essas questões precisam ser desconstruídas, evidenciadas, informadas, ensinadas, pois elas não são autoevidentes, uma vez que as questões de gênero são naturalizadas na sociedade.

A troca de ideias sobre o filme de divulgação científica suscitou algumas discussões: "*[...] até a questão de instrumentos que elas usavam, pontas mais finas, mais leves, mais delicadas do que os instrumentos de caça maior, e daí essa en-ge-nho-si-da-de também como se isso fosse natural delas, elas fossem mais criativas e elas criaram algo que elas pudessem manipular [...]*" (ML24). Foi discutido com as/os docentes que materiais que reforçam esses estereótipos podem ser utilizados em sala de aula, mas as discussões precisam evidenciar a problemática.

Algumas linhas de pensamento da perspectiva feminista requisitam um privilégio epistêmico às mulheres, um estilo de cognitivo feminino que é tido como epistemologicamente superior. Essa discussão foi levantada pela professora MF17 (URV 2.1), quando menciona que se não fosse uma mulher que tivesse realizado os estudos dos cromossomos sexuais, hoje esse conhecimento não seria obtido desse modo, evidenciando uma maneira diferenciada das mulheres desenvolverem a Ciência. Essa perspectiva é alvo de muitas críticas, entre elas a de circularidade, pois se a desvantagem é fruto de uma situação desigual, então essa desigualdade deve ser mantida para que o privilégio se mantenha também (Anderson, 2011). Cabe, aqui, a reflexão de um saber situado, uma vez que o conhecimento científico é construído em um determinado contexto social e cultural, e que homens e mulheres são sujeitos históricos e socialmente situados.

Foram encontrados três (4,5%) registros que discutem a invisibilidade da mulher na sociedade e evidenciam que ela não está presente em todos os meios – políticos, científicos, entre outros – de maneira equânime. Essas discussões surgem no momento em que um dos docentes nega a invisibilidade da mulher na sociedade. Esses registros, em número de 14 (20,9%), foram classificados na unidade emergente URVE 2.8.

É interessante perceber que todos os que negam a existência das questões de gênero, tanto na sociedade quanto na Ciência, são homens. Não se obteve registro de mulheres nessa unidade. Por exemplo, o docente HF18 justifica que não existem desigualdades entre homens e mulheres, pois para esse docente as mulheres terminam os estudos superiores mais que os homens. A docente MF17 concorda que as mulheres terminam em maior número, mas rebate dizendo que, nas carreiras promissoras e nos altos cargos, não são as mulheres, na maioria das vezes, que ocupam essas colocações (trecho do 2º dia/ 12º vídeo/ 23:19, URVE 2.8).

Sabe-se que as relações entre homens e mulheres não são iguais (Louro, 2008). Durante a intervenção, o docente HF18 questiona: "*[...] se não há respostas iguais, porque incomoda tanto as diferenças, eu não consigo entender porque incomoda tanto*" (HF18). Esse docente não compreende que as diferenças entre gêneros e mesmo entre as mulheres não incomodam, elas existem e são inegáveis. O que

perturba é quando essas diferenças discriminam, inferiorizam e/ou naturalizam papéis em relação às mulheres.

Em outro momento é interessante observar que o docente HF18 diz que deveríamos tratar todos os seres humanos de maneira igual, sem evidenciar o gênero, pois isso, para ele, reforça preconceitos. Todos devem ser tratados de maneira igualitária, mas reconhecendo-se as diferenças. Scott (2005) descreve que não faz sentido reivindicarmos a igualdade para sujeitos idênticos. Portanto, devemos evidenciar a pluralidade dos polos. O discurso contra a visibilidade das mulheres, esse sim, mantém os preconceitos.

A reflexão da docente MB14, em relação ao comentário anterior do docente HF18, mostra que ela compreende que essas questões precisam ser discutidas de maneira explícita, quando diz "[...] *como a gente vai reconhecer que por exemplo no caso das mulheres né como que a gente reconhece, eu entendo que você fala que deveríamos nos tratar todos como ser humano ... mas só que isso é muito difícil, né, daí como levantar essas problemáticas*". Essas questões precisam ser debatidas no ambiente educacional de maneira explícita sim, pois são problemáticas naturalizadas na nossa sociedade e que, se não forem discutidas, debatidas e refletidas, não serão percebidas. Como cita Louro (2003, p. 63), "a tarefa mais urgente talvez seja exatamente essa: desconfiar do que é tomado como 'natural'". A mesma autora ainda diz que "As desigualdades só poderão ser percebidas — e desestabilizadas e subvertidas — na medida em que estivermos atentas/os para suas formas de produção e reprodução" (p. 121).

Como docentes precisamos estar vigilantes em relação a nossa linguagem, a aquilo que ensinamos, como ensinamos e como compreendemos a aprendizagem das/dos nossas/os estudantes. Mas, para essa reflexão não podemos utilizar questões dicotômicas e ingênuas (Louro, 2003).

Outro receio levantado pelo docente HF18 é o de que, no momento em que se dê visibilidade às mulheres, os homens sejam discriminados. Ele cita como exemplo um docente que "[...] *era homoafetivo e pregava uma maneira na sala de aula, acontece que alguns alunos eram ((homoafetivos)) outros não eram, aí fica o paradigma ético, como?*". Esse docente possui uma leitura equivocada do feminismo. Hoje, promover um ensino e aprendizagem feminista implica assumir que esse processo é interessado, comprometido e situado. Um processo que entende homens e mulheres em sua pluralidade, portanto, que busca compreender as relações de gênero. E, nessas relações, procura evitar as desigualdades às quais historicamente as mulheres foram submetidas.

Louro (2003) descreve a urgência da desconstrução da dicotomia homem/mulher, como se fosse um polo que se opusesse ao outro. Nesse sentido, é interessante a reflexão da docente ML24: "[...] *eu acho que ficou claro aqui para a gente que não é uma questão de você dizer assim 'os homens tem que estar aqui e as mulheres aqui', é deixar que eles convivam em TODOS os ambientes iguais, aí o que se sobressair, se são homens ou mulheres, vão se sobressair por questões individuais e não por questões de gênero*".

É interessante notar o registro de dois docentes que acreditam que as relações de gênero foram superadas: "[...] *Hoje essa situação é quase inversa, visto que são a maioria nas escolas, universidades, etc.*" (HM30); e "[...] *no contexto social a mulher não ocupava o espaço que ocupa hoje*". (HF18). As mudanças das estruturas sociais são reconhecidas. Entretanto, é preciso lembrar que o acesso à escola, à política, à Ciência não garante as mulheres que as desigualdades não sejam reproduzidas nesses espaços. A maneira como as relações de poder se estabelecem nos diversos locais – trabalho, escola, família, entre outros – limita a representação das mulheres em todos os espaços.

Pode-se observar esse mesmo discurso de negação da invisibilidade da mulher na sociedade e na Ciência quando se menciona a história de Rosalind Franklin e o docente HF18 fala: "*Voltando lá nas questões de gênero feminina sei lá [...] então fazer um julgamento em cima do que passou não seria voltar ao senso comum [...] estamos em outro ambiente daí se você olha para trás faz uma incisão, corta um pedaço da história [...]*". Esse docente argumenta que a invisibilidade das mulheres ocorreu, mas no passado, e quando se usam esses exemplos para problematizar a invisibilidade de gênero na atualidade, a história está sendo utilizada de maneira equivocada. A história nos permite compreender o presente; assim, é relevante reconhecer que essas questões ainda não foram superadas e que episódios históricos como o de Rosalind Franklin permitem refletir e contextualizar as questões de gênero na atualidade.

Por meio dos dados empíricos, observa-se que as mulheres reconhecem mais facilmente a invisibilidade da mulher tanto na sociedade quanto na Ciência. Já entre os homens, existe certa dificuldade de compreender tais questões, inclusive negando-as e naturalizando-as. Noções de gênero naturalizadas, muitas vezes, nos tornam incapazes de refletir, impedindo que as relações sociais de gênero se

transformem de maneira significativa. Essa falta de reconhecimento impede um ensino mais equânime, tanto para meninos quanto para meninas.

O ambiente hostil que impede a entrada e/ou permanência das mulheres na Ciência foi reconhecido quando o docente HG19 disse: "*Porque fica na área de confronto das meninas, ela queira ou não queira, é um ambiente machista [...] por que antes de ser pesquisadora, ela vai ter que quebrar isso aí depois o próprio desafio em si de ser pesquisadora*". Ou como a docente MF17 menciona: "*O ambiente não é favorável para ela [...] já tá embutido nela que ela não vai*".

Por outro lado, alguns docentes negam esse ambiente desfavorável e justificam a não permanência das mulheres em algumas áreas científicas, das Ciências Naturais e engenharias, como sendo falta de determinação das mulheres, quando afirmam: "*[...] Veja bem você já parou para pensar... por exemplo, que as mulheres entram nos cursos e desistem? [...] que pode ser um amuleto? esse negócio de machismo... porque:: veja bem... chega lá vê que é pauleira:: acha esse amuleto de desculpa [...] segundo ponto veja bem... é:: muito difícil para a mulher desistir de ir num salão de beleza [...]*".

Outra noção equivocada do docente HG21 é em relação às características de um pesquisador: "*[...] também na hora que tem que desistir de tudo até do namorado [...] aí cai fora, o pesquisador você sabe está pesquisando [...] exclusivo, não tem mulher, não tem filho, não tem nada, tem que pesquisar [...] se ela for ((pesquisadora)) ela não pode ter ((marido, filhos, vida familiar)) ela tem que abdicar disso, ela tem que abdicar" (grifos nossos).*

O docente possui um estereótipo ingênuo de pesquisador, uma vez que o pesquisador é um ser humano que está inserido numa sociedade, participa dela e é influenciado por ela. Além disso, afirma que as mulheres não conseguem abdicar do ambiente social e cultural para serem cientistas, e isso justificaria menos mulheres na Ciência. É necessário levar em consideração que um homem cientista conta com apoio no ambiente doméstico, e que a mulher cientista nem sempre. A divisão do trabalho doméstico não é igualitária para homens e mulheres. Essa questão é levada em consideração pela Professora Dra. Christiane Nüsslein-Volhard, que foi a ganhadora do prêmio Nobel de Fisiologia e Medicina de 1995. Hoje ela auxilia financeiramente jovens pesquisadoras da Alemanha, por meio da fundação Christiane Nüsslein-Volhard, nas tarefas domésticas e educação dos filhos, para que essas pesquisadoras tenham mais tempo livre para a pesquisa.

Em relação à URVE 2.8 *Noções naturalizadas de gênero*, um/a participante (NI) descreve o papel da/o docente como sendo semelhante ao da mãe, e justifica que as/os alunas/os precisam de mães, portanto, temos mais docentes mulheres. Também naturalizam a questão da escolha das cores: "*[...] a gente sabe que do nada não diferencia cor para piá para menina e eles parecem que tá enraizado mesmo pequenininho [...]*", ou no momento em que acham engraçado o posicionamento de mulheres em profissões que são quase que exclusivamente do homem. A visão androcêntrica do mundo é compartilhada por todos, mulheres e homens, e nos passa despercebida porque, estando sempre submersos nela, encaramo-la como natural, universal e imutável. As/os docentes reforçam também estereótipos do tipo "*[...] mulher geralmente é dona de boutique ou ela revende joias bijuteria [...]*", uma ideia única de mulher "dona de boutique", uma mulher quase sempre branca, de classe média, heterossexual. Devemos levar em conta que existem "várias e diferentes mulheres que não são idênticas entre si, que podem ou não ser solidárias, cúmplices ou opositoras" (Louro, 2003, p. 32).

Outra problemática encontrada é a questão da própria mídia com uma descrição aparentemente científica, pois ela pauta suas inferências em dados e reforça papéis de gênero a homens e mulheres. Um docente recorre várias vezes ao livro *Homem cobra, mulher polvo*, de Içami Tiba. Segundo Santana (2008), que realizou a análise de alguns livros desse estilo, entre eles o citado pelo docente, a mulher é vista "*[...] como a cuidadora por excelência, com a capacidade de administrar as relações que se constroem entre ela, o homem, os filhos, a empregada doméstica e o lar, no sentido de ambiente*". (p. 1)

É relevante observar que noções informadas da NdC poderiam evitar que utilizássemos esses discursos como provas científicas, "*[...] ele fez estudos e pesquisas americanas que comprovam que parte do cérebro da mulher funciona realmente diferente... não estou dizendo que isso é uma verdade... [...]*"; depois reforça "*[...] em que lado o homem dormia na cama? né:: isso inclusive eu fiz lá na escola que eu trabalhava, a maioria dos homens dorme do lado da porta, por que dorme do lado da porta? Porque o homem da caverna dormia do lado da porta para [...]*".

Santana (2008, p. 2) afirma que "*[...] os manuais de autoajuda desse tipo podem ser nocivos, no sentido de que estão advogando em favor de uma perspectiva sexista*". E mais nocivos quando docentes utilizam essas referências para reforçar informações equivocadas, enfatizar estereótipos de gênero e

justificar desigualdades, inclusive cognitivas.

As questões de gênero no ensino são mencionadas quando um docente questiona: "e:: nós enquanto educadores... o que a gente pode fazer para desconstruir essa..." (HG21). Pode-se inferir que esse docente reconhece as questões de gênero, esse é um primeiro momento de reflexão. Entretanto, sabemos que o processo não é linear, e que são necessários outros saberes para que tenhamos um ensino com equidade.

A docente B4 afirma que, a partir dessas discussões, "[...] começa a buscar leituras para entender melhor". A formação continuada da/do docente de forma individual e autônoma é uma das maneiras de construir um repertório de saberes. O docente HG19 reforça a ideia de que em sala de aula, por muitas vezes, reproduzimos estereótipos, mas não com essa intenção. A questão da invisibilidade de gênero na escola foi debatida, pois muitas vezes a/o docente não identifica esse tipo de questão, como foi mencionado pela docente MF17.

O docente HM30 afirma que após a/o estudante estar na escola não acontecerá discriminação, uma vez que "[...] os professores dão aulas para homens e mulheres". É importante lembrar que na escola são reproduzidas diferenças sociais e impostos padrões culturais. As pesquisas na área de Educação e Educação Científica mostram que não basta as/os estudantes frequentarem a escola, participarem das mesmas atividades escolares ou partilharem a mesma sala de aula para a educação proporcionar oportunidades iguais, pois muitas práticas pedagógicas reproduzem as desigualdades e corroboram com a discriminação. É necessário um processo educativo que propicie práticas pedagógicas que promovam a compreensão dessa temática pelas/os docentes (Scantlebury & Baker, 2006).

Outra docente compara as questões de gênero com o *bullying* e diz que as/os docentes permanecem numa zona de conforto ao não reconhecerem tais questões. Mas, conclui dizendo que "O *bullying* aparece, mas é mais visível, enquanto a questão do gênero é mais velada, ninguém quer falar sobre isso" (MB14). As questões de gênero podem ser uma das causas do *bullying*.

Os dados empíricos analisados possibilitaram evidenciar, por meio de inferências dedutivas, alguns saberes disciplinares construídos durante a intervenção pedagógica, relacionados a aspectos da NdC como: a Ciência como conhecimento provisório, imaginação, criatividade, valores sociais e culturais presentes no processo de construção do conhecimento científico. A partir dessas compreensões da Ciência, foi possível relacionar Ciência e gênero.

Em alguns momentos, foram observadas incertezas, surpresas, negações da existência das questões de gênero, tanto na Ciência, como na sociedade. Esses momentos de reflexão explícita permitiram que as/os docentes desconstruíssem algumas certezas e reconstruíssem seus saberes docentes relacionados a gênero e Ciência de uma maneira diferente, não pronta, nem acabada, mas em permanente construção. As questões abordadas são complexas e precisam estar em constante discussão para que possam ser incorporadas na práxis docente e façam parte do repertório dos saberes docentes.

CONCLUSÕES

O objetivo desta pesquisa foi o de compreender e explicitar os saberes docentes mobilizados durante um processo de formação explícito-reflexiva da NdC e das relações intrínsecas do gênero feminino nessa dinâmica. As falas das/dos docentes demonstram diferentes perspectivas teóricas, coexistem discursos tradicionais e lineares, e os que percebem Ciência e Gênero como um processo de construção humana, resultados esses consistentes com a literatura da área.

Para uma práxis pedagógica crítica e reflexiva em relação às questões de gênero na Ciência e na sua construção, a incorporação de saberes se faz necessária. Por meio da análise dos dados empíricos percebe-se: a incompreensão das terminologias científicas e suas inter-relações; o desconhecimento tanto de discussões de cunho epistemológico, como de aspectos históricos e filosóficos da Ciência; a falta de um vocabulário que não reforce estereótipos de gênero; a invisibilidade e negação da existência das questões de gênero.

O discurso da dominação masculina, que justifica as desigualdades de gênero apresentando-as como dualidades naturalmente opostas e inconciliáveis (URVE 2.7 e 2.8), é o mais conhecido e articulado pelas/os participantes desta pesquisa. As/os docentes se mostraram resistentes à perspectiva feminista (35,8% dos registros), uma vez que suas falas se revelam mais articuladas com um discurso conservador. Esse assunto precisa ser estudado e compreendido de maneira mais profunda, pois o entendimento

inadequado, limitado, impede um ensino que dê visibilidade à mulher, que considere a mulher na construção do conhecimento científico e que coloque em evidência descrições sexistas ou androcêntricas incorporadas a um fazer científico pretensamente neutro.

O silenciamento de mais da metade dos participantes da pesquisa (22 dos 37 docentes) durante todo o processo de formação nos faz refletir sobre o interesse das/dos docentes nas questões de gênero e da NdC. Para ensinar de uma maneira equânime é necessário estarmos abertos a novas aprendizagens e a duvidar das nossas certezas. A hipótese é que essas/es docentes não tinham a intenção de compreender tais questões. No entanto, elas/es responderam ao questionário prévio e posterior, e algumas/alguns encaminharam os planos de aula desenvolvidos. Esses dados permitem novas pesquisas para compreender a ausência da participação dessas/desses docentes durante a intervenção pedagógica em trabalhos futuros.

Desse modo, esta investigação contribuiu para suscitar novas questões de pesquisa, pois a partir do (re)conhecimento de alguns saberes docentes, percebe-se lacunas que precisam ser refletidas em novas propostas de formação, que estudem e explicitem saberes docentes necessários para o trabalho pedagógico com questões de gênero nos ambientes de ensino de Ciências e Matemática.

É relevante evidenciar que no grupo de pesquisa IFHIECEM e IFHIECEM-gênero novas investigações estão sendo realizadas, para que outros saberes sejam compreendidos e explicitados, a fim de que fundamentem, assim, uma ação docente com essas questões.

O processo formativo pautado em discussões explícito-reflexivas possibilitou às/aos docentes compreender que seus saberes não são suficientes para atender a todas as questões de sua ação educacional, evidenciando a necessidade de ações formativas que criem situações de aprendizagem e reconstrução de saberes disciplinares e pedagógicos em relação à NdC, com questões de gênero e a visibilidade feminina nas Ciências Naturais, para possibilitar uma práxis feminista situada.

A hipótese inicial é fortalecida, uma vez que, quando as/os docentes possuem noções adequadas em relação à dinâmica do conhecimento científico, essas noções podem levá-las/los a compreender as questões de gênero na Ciência e na sua construção. Além disso, possuir saberes disciplinares a respeito da NdC e das questões de gênero intrínsecas na Ciência pode reforçar um ensino contextualizado da Ciência e mais equânime em relação ao gênero.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e à CAPES.

REFERÊNCIAS

- Abd-El-Khalick, F. (1998). *The influence of history of science courses on students' conceptions of the nature of science*. (Doctoral dissertation, Oregon State University, Oregon). Recuperado de <https://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/handle/1957/9728>
- _____. (2005). Developing deeper understandings of nature of science: The impact of a philosophy of science course on preservice science teachers' views and instructional planning. *International Journal of Science Education*, 27(1), 15–42. doi: [10.1080/09500690410001673810](https://doi.org/10.1080/09500690410001673810)
- Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N.G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665–701. doi: [10.1080/09500690050044044](https://doi.org/10.1080/09500690050044044)
- Acevedo-Díaz, J. A. et al. (2005). Mitos da Didática das Ciências acerca dos motivos para incluir a Natureza da Ciência no Ensino das Ciências. *Ciência & Educação*, 11(1), 1-15. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n1/01.pdf>
- Akerson, V. L., et al. (2012). Developing a Community of Practice to Support Preservice Elementary Teachers' Nature of Science Instruction. *International Journal of Science Education*, 34(9), 1371–1392. doi: [10.1080/09500693.2011.639100](https://doi.org/10.1080/09500693.2011.639100)
- Akerson, V. L. & Volrich, M. L. (2006). Teaching nature of science explicitly in a first-grade internship setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 377–394. doi: [10.1002/tea.20132](https://doi.org/10.1002/tea.20132)

- Alves, R. (1981). *Filosofia da ciência: introdução ao jogo e suas regras*. São Paulo, SP: Brasiliense.
- Anderson, E. (2011). Feminist Epistemology and Philosophy of Science. In Edward N. (Ed.) Zalta. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Recuperado de <http://plato.stanford.edu/archives/spr2011/entries/feminism-epistemology/>
- Angós, T. N. (2010). *Participación de Mujeres Científicas em la Construcción de Algunas Teorías Científicas Vigentes em la Tecnociencia Actual*. In Atas VII Congresso Iberoamericano de Ciência, Tecnologia e Gênero (1-16). Curitiba, PR. Recuperado de http://files.dirppg.ct.utfpr.edu.br/ppgte/eventos/cictg/conteudo_cd/E1_Participaci%C3%B3n_de_Mujeres.pdf
- Bardin, L. (2004). *Análise de conteúdo*. (3a ed). Lisboa: Portugal: Ed. 70.
- Bell, R. L.; Matkins, J. J. & Gansneder, B. M. (2011). Impacts of Contextual and Explicit Instruction on Preservice Elementary Teachers' Understandings of the Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(4), 414–436. doi: [10.1002/tea.20402](https://doi.org/10.1002/tea.20402)
- Bell, R. L.; Lederman, N. G. & Abd-El-Khalick, F. S. (2000). Developing and acting upon one's conception of the nature of science: A follow-up study. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 563–581. doi: [10.1002/1098-2736\(200008\)37:6<563::AID-TEA4>3.0.CO;2-N](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200008)37:6<563::AID-TEA4>3.0.CO;2-N)
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto, Portugal: Porto Editora.
- Camacho, J. P. (2010). *Concepciones del profesorado y promoción de la explicación científica en la actividad química escolar: aportes de un modelo de intervención desde la historia de la ciencia para la enseñanza de la electroquímica*. (Doctoral dissertation, Facultad de Educación, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago). Recuperado de http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/DOCTOR/TesisDoctJohCa.pdf
- Camacho, J. P. (2013). Concepciones sobre Ciencia y Género en el profesorado de química: aproximaciones desde un estudio colectivo de casos. *Revista Ciência e Educação*, 19 (2), 323-338. doi: [10.1590/S1516-73132013000200007](https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000200007)
- Esteves, S. de A. & Moura, D. G. (2009). Percepções acerca da Ciência e da Tecnologia de alunos de licenciatura em Ciências Biológicas tendo em vista os estudos Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). In Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) (1-13). Florianópolis, SC. Recuperado de <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1249.pdf>
- Fausto-Sterling, A. (2000). *Sexing the Body: Gender Politics and the Construction of Sexuality*. New York, New York: Basic Books. Recuperado de <https://libcom.org/files/Fausto-Sterling%20-%20Sexing%20the%20Body.pdf>
- Firme, R. N.; Amaral, E. M. R. (2008). Concepções de Professores de Química sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula. *Ciência & Educação*, 14(2), 251-169. doi: [10.1590/S1516-73132008000200005](https://doi.org/10.1590/S1516-73132008000200005)
- Garcez, A.; Duarte, R. & Eisenberg, Z. (2011). Produção e análise de vídeo-gravações em pesquisas qualitativas. *Educação e Pesquisa*, 37(2), 249-262. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/ep/v37n2/v37n2a03.pdf>
- Gauthier, C., et al. (1998). *Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. Ijuí, RS: UNIJUÍ.
- Gelstein, S. et al. (2011). Human Tears Contain a Chemosignal. *Science*, 14(331), 226-230. doi: [10.1126/science.1198331](https://doi.org/10.1126/science.1198331)
- Gil Pérez, D. et al. (2001). Para uma imagem não deformada do trabalho Científico. *Ciência e Educação*, 7(2), 125-153. doi: [10.1590/S1516-73132001000200001](https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000200001)
- Haraway, D. (1995). Saberes Localizados: a questão da ciência para o feminismo e o privilégio da perspectiva parcial. *Cadernos Pagu*, 5, 07 - 41. Recuperado de http://www.clam.org.br/bibliotecadigital/uploads/publicacoes/1065_926_hARAWAY.pdf

- Harding, S. (2010). Gender, Democracy, and philosophy of science. *The Pantaneto Forum*, 38. Recuperado de <http://www.pantaneto.co.uk/issue38/harding.htm>
- Heerdt, B. et al. (2013). Modelos Científicos e suas relações: noções de professores da área de Biociências. In Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) (1-9). Águas de Lindóia, SP. Recuperado de <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0155-1.pdf>
- Heerdt, B. et al. (2014). *Saberes docentes: Gênero, Natureza da Ciência e Educação Científica*. (Tese de doutorado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR). Recuperado de http://www.uel.br/pos/mecem/arquivos_pdf/HEERDT%20Bettina.pdf
- Keller, E. F. (2006). Qual foi o impacto do feminismo na ciência? Tradução de Maria Luiza Lara. *Cadernos Pagu*, 27, julho-dezembro, 13-34. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/cpa/n27/32137.pdf>
- Lacey, H. (2003). Existe uma distinção relevante entre valores cognitivos e sociais? *Scientiae Studia*, 1 (2), 121–149. doi: [10.1590/S1678-31662003000200002](https://doi.org/10.1590/S1678-31662003000200002)
- Lederman, N. G. (1992). Students and teachers conceptions about the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 331–359. doi: [10.1002/tea.3660290404](https://doi.org/10.1002/tea.3660290404)
- Lederman, N. G., et al. (2002). Views of Nature of Science Questionnaire: Toward Valid and Meaningful Assessment of Learners' Conceptions of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497–521. doi: [10.1002/tea.10034](https://doi.org/10.1002/tea.10034)
- Lederman, N. G., & Abd-El-Khalick, F. (1998). Avoiding De-Natured Science: Activities That Promote Understandings of the Nature of Science. In W. F. MCCOMAS (Ed). *The nature of science in science education: Rationales and strategies* (83–126). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers. Recuperado de <http://web.missouri.edu/~hanuscind/8710/AvoidingDeNaturedScience.pdf>
- Lima, A. de A. & Núñez, I. B. (2011). Reflexões acerca da natureza do conhecimento químico: uma investigação na formação inicial de professores de química. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 11(3), 209 - 229. Recuperado de <http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/viewFile/419/278>
- Liu, H., & Chen, C. (2002). Promoting Preservice Chemistry Teachers' Understanding about the Nature of Science through History. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(9), 773–792. doi: [10.1002/tea.10045](https://doi.org/10.1002/tea.10045)
- Liu, S., & Lederman, N. G. (2007). Exploring Prospective Teachers' Worldviews and Conceptions of Nature of Science. *International Journal of Science Education*, 29(10), 1281–1307. doi: [10.1080/09500690601140019](https://doi.org/10.1080/09500690601140019)
- Longino, H. & Doell, R. (1983). Body, Bias, and Behavior: A Comparative Analysis of Reasoning in Two Areas of Biological Science. *Signs*, 9(2), 206-227. doi: [10.1086/494044](https://doi.org/10.1086/494044)
- Louro, G. L. (2003). *Gênero, sexualidade e educação: Uma perspectiva pós-estruturalista*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- _____. (2008). Gênero e sexualidade: pedagogias contemporâneas. *Pro-Posições*, 19(2), 56. doi: [10.1590/S0103-73072008000200003](https://doi.org/10.1590/S0103-73072008000200003)
- Lüdke, M. & André, M. E. D. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo, SP: E.P.U.
- Marcuschi, L. A. (2003). *Da fala para escrita: atividades de retextualização*. (4a. ed). São Paulo, SP: Cortez.
- Mayr, E. (2008). *Isto é biologia: a ciência do mundo vivo*. São Paulo, SP: Companhia das Letras.
- Okasha, S. (2002). *Philosophy of science: a very short introduction*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Ortiz, A. et al. (2013). *Noções de professores de Física e Química acerca de alguns elementos da Natureza da Ciência*. In Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) (1-8). Águas de Lindóia, SP. Recuperado de <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0930-1.pdf>

- Osborne, J. et al. (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. doi: [10.1002/tea.10105](https://doi.org/10.1002/tea.10105)
- Pierucci, A. F. (1999). *Ciladas da Diferença*. São Paulo, SP: 34.
- Rocha, M. et al. (2013). *Professores da Área de Humanas e Suas Noções acerca de Modelos Científicos*. In Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) (1-9). Águas de Lindóia, SP. Recuperado de <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0141-1.pdf>
- Santana, P. N. P. (2008). Eu não sou de Vênus: uma análise do sexismo em livros de auto-ajuda. In Atas do Seminário Internacional Fazendo Gênero 8, Corpo, Violência e Poder (1-7). Florianópolis, SC. Recuperado de http://www.fazendogenero.ufsc.br/8/sts/ST47/Patricia_Nardelli_Santana_47.pdf
- Scantlebury, K. & Baker, D. (2006). Gender issues in science education research: Remembering where the difference lies. In S. Abell & N. Lederman (Ed.), *Handbook of research on science education*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ.
- Schiebinger, L. (2001). *O feminismo mudou a ciência?* Bauru, SP: Edusc.
- Schwartz, R. S., & Lederman, N. G. (2002). “It’s the nature of the beast”: The influence of knowledge and intentions on learning and teaching nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(3), 205 - 236. doi: [10.1002/tea.10021](https://doi.org/10.1002/tea.10021)
- Scott, J. (2005). O enigma da igualdade. *Estudos Feministas*, Florianópolis, 13(1), 11-30. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/ref/v13n1/a02v13n1.pdf>
- _____. (1995). Gênero: uma categoria útil de análise histórica. *Educação e Realidade*, 20(2), 1 – 35. Recuperado de <http://www.observe.com/upload/935db796164ce35091c80e10df659a66.pdf>
- Sinnes, A. (2006). Three Approaches to Gender Equity in Science Education. *Nordina – Nortic Studies in Science Education*. 2(1), 72 – 83. Recuperado de <https://www.journals.uio.no/index.php/nordina/article/view/451/503>
- Zabala, A. (1998). *A prática educativa*. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed.

Recebido em: 01.06.2016

Aceito em: 01.08.2016