

Unidades de Ensino Potencialmente Significativas e Relações de Gênero: sugestões para práticas de ensino mais igualitárias



ISSN 1870-9095

Amanda Carvalho Cantal¹, Glauco Cohen Ferreira Pantoja¹

¹Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Oeste do Pará, Av. Marechal Rondon S/N Santarém, Pará, Brazil.

E-mail: mandacantal@hotmail.com

(Recibido el 8 de julio de 2024, aceptado el 15 de febrero de 2025)

Resumo

Neste artigo, visamos discutir a possibilidade da introdução de um novo princípio nas Unidades de Ensino Potencialmente Significativas de Moreira, que objetiva promover igualdade social a partir das questões sobre equidade de gênero trazidas na literatura na Pesquisa em Ensino de Ciências. Debates o histórico das relações de gênero na educação e apresentamos dados recorrentes na literatura do contexto da Pesquisa em Ensino de Ciências para fundamentar teoricamente o trabalho. Reapresentamos as UEPS de Moreira e estabelecemos relações dos conhecimentos mapeados na literatura, sobre as relações de gênero no Ensino de Ciências, com os princípios das UEPS e mostramos que eles são compatíveis. Por último, defendemos como conclusão um décimo sétimo princípio para as UEPS, o de que: “o ensino não deve ser somente potencialmente significativo, mas deve ser, também, potencialmente igualitário e político¹, em todos os sentidos”, sobretudo no campo do gênero, domínio no qual essa pesquisa se insere.

Palavras-chave: UEPS, relações de gênero, gênero.

Abstract

In this article, we aim to discuss the possibility of introducing a new principle in Moreira's Potentially Meaningful Teaching Units, which seeks to promote social equality based on issues about gender equity raised in the literature in Science Teaching Research. We debate the history of gender relations in education and present recurring data in the literature in the context of Science Teaching Research to theoretically support the work. We re-present Moreira's PMTU and establish relationships between the knowledge mapped in the literature, about gender relations in Science Teaching, with the principles of the PMTU and show that they are compatible. Finally, we defend as a conclusion a seventeenth principle for the PMTU, which is that: “teaching must not only be potentially significant, but must also be potentially egalitarian and political, in all senses”, especially in the field of gender, the domain in which this research is inserted.

Keywords: PMTU, gender relations, gender.

I. INTRODUÇÃO

Ainda hoje no Brasil, é possível perceber um forte viés de gênero no que diz respeito à escolha profissional de estudantes do ensino superior. Dados do Censo da Educação Superior 2021 evidenciam que as mulheres têm sido maioria no ensino superior no Brasil, com maiores taxas de conclusão e menores taxas de desistência em comparação aos homens. Contudo, é comum ainda perceber em áreas do conhecimento como física, engenharia e matemática, por exemplo, a presença majoritária de profissionais do sexo masculino.

Outra evidência da atuação desigual quanto ao gênero está em agências de fomento como o Conselho Nacional de Pesquisa, atualmente chamado de Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ). Silva [1] aponta que na segunda década do século XXI ainda há grande disparidade na distribuição de vagas para comitês de assessoramento (27 dos 229 integrantes são mulheres) e

assimetria na distribuição de bolsas de produtividade (81% dos bolsistas de produtividade eram homens). Por outro lado, em áreas como a linguística e a psicologia, a presença feminina alcança 70% participação. Este encaminhamento pode estar associado a discursos e representações de gênero que conduzem mulheres e homens a profissões e papéis socialmente tomados como masculinos ou femininos. Esses discursos e representações permeiam a sociedade nas mais diversas instâncias, dentre elas, pode-se apontar a educação como uma das mais importantes e diretamente capazes de influenciar os processos de construção e alimentação das desigualdades. Antes de tudo, é necessário destacar que o conceito de gênero aqui abordado se ampara na caracterização de “masculino” e “feminino” na sociedade, e em como isso repercute nas relações de disputa entre os indivíduos. Perceber a concepção de gênero como ligada às representações sociais e não mais a questões biológicas, é

¹ No sentido pós-estruturalista de ser realizado no interior de um jogo de poder.

crucial para compreender o elo entre gênero e educação que procuramos abordar.

Há cerca de uma década, Moreira [2] trouxe para o campo do Ensino de Ciências e Matemática um novo referencial teórico-metodológico de ensino e aprendizagem, as Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS). Trata-se de uma estrutura que visa organizar o processo de ensino em uma filosofia construtivista, mais precisamente ancorada prioritariamente em princípios da teoria da Aprendizagem Significativa. Diversos trabalhos vêm abordando a eficácia em diferentes níveis de ensino, em especial, no Ensino Médio, o campo empírico que parece ser o mais pesquisado [3, 4]. Já, Goulart e Leonel [5] indicam que no que tange à FMC, muitos estudos no ensino médio têm sido feitos e que apontam a eficácia do uso das UEPS.

Nesse sentido, as revisões de literatura têm se concentrado em sistematizar os resultados das UEPS e têm apontado muitos resultados interessantes acerca da aprendizagem significativa dos alunos envolvidos. No entanto, as discussões que decorrem desses trabalhos ignoram ou deixam de discutir aspectos formativos importantes que são influenciados e influenciam sujeitos de diferentes gêneros, raças, classes e etnias. Como podemos ver, o processo de ensino e o gênero estão fortemente relacionados e levar em consideração o papel dessa variável e de diversas outras na pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática parece ser fundamental.

Nesse artigo discutiremos acerca de como, nos processos de ensino, homens e mulheres podem ser influenciados por experiências escolares impregnadas de valores sexistas, e, nesse sentido, perceber as Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) como uma estratégia didática que visa Aprendizagem Significativa (AS), e compatível com uma abordagem igualitária no que diz respeito ao gênero. As UEPS, por se tratar de uma forma de estruturar processos educacionais, devem enquadrar-se em um contexto no qual cuidados com aspectos de gênero estejam presentes. Isto não exclui, é claro, aspectos interseccionais como sexualidade, classe, raça e etnia, no entanto, o escopo deste trabalho é, em primeira aproximação, a temática específica aqui proposta em função de, em nosso limite, não conhecermos trabalhos realizados sobre gênero nas UEPS. Começaremos introduzindo as noções de gênero na educação e depois descreveremos as UEPS argumentando sobre a necessidade da abordagem do gênero como elemento político a ser considerado em seus princípios.

II. RELAÇÕES DE GÊNERO E EDUCAÇÃO

A compreensão de gênero como construção social foi um processo que se iniciou a partir de discussões feministas e, lentamente, foi introduzido nos debates acadêmicos ao longo da história. No Brasil, desde 1970 os grupos de estudos feministas começaram a se instituir nas universidades, trazendo consigo suas pautas e levantando a discussão sobre uma pedagogia feminista para a educação. Sobretudo, desde a década de 80, as teorias de gênero passam a ser vistas com maior importância no contexto educacional, com a

elaboração de propostas sócio-políticas voltadas para mulheres não apenas no âmbito acadêmico.

É também nessa época que se destacam os estudos da historiadora Joan Scott, que em seu artigo “*Gênero: uma categoria útil de análise histórica*”, publicado originalmente em 1986, trouxe novas perspectivas para a área ao concluir que gênero é a percepção que temos sobre as diferenças sexuais e como as hierarquizamos. A autora não nega as diferenças biológicas entre os corpos sexuados, mas se interessa pela forma como lhes atribuímos significados culturais que podem funcionar como mantenedores de relações desiguais. Scott [6] reitera que gênero é um “elemento constitutivo das relações sociais, baseado nas diferenças anatômicas percebidas entre os sexos” (p.86) e, a partir de um pensamento pós-estruturalista, influenciado por Michael Foucault, relaciona gênero e poder, sendo este primeiro uma “forma primária de significar as relações de poder” (p. 86). Evidencia-se, a partir desses fundamentos, que a teoria feminista tem como principal legado para a educação a desnaturalização das hierarquias de poder baseadas nas diferenças sexuais, desmontando assim uma ideia de determinismo biológico comumente utilizada para inferiorizar mulheres em diversos sentidos, dentre eles o intelectual.

No Brasil, podemos citar Guacira Lopes Louro, adepta da corrente pós-estruturalista, como uma das principais estudosas de gênero e educação a contribuir com estudos nessa área. A partir dos anos 90, a pesquisadora se destaca ao introduzir questionamentos sobre a construção escolar das diferenças, marcando assim o campo dos estudos de gênero na educação brasileira. Segundo Langnor [7]:

“A repercussão dos estudos pós-estruturalistas, significativamente através das obras de Michel Foucault, irá representar uma virada epistemológica para as pesquisas sobre a sexualidade e o gênero. Do ponto de vista pós-estruturalista o objeto de pesquisa é contingente, está relacionado ao momento, sem estar ancorado em pressupostos de universalidade eterna, ou à captura de uma verdade, de tal maneira que o que importa são os limites. (...) Em outras palavras, as pesquisas pós-estruturalistas vão questionar os elementos fundantes do gênero e como esses elementos se atrelam a um discurso que pretende falar de uma verdade do sujeito, isto é, colocar em desestabilização as produções de saberes a respeito da relação sexo-corpo-gênero-sexualidade” [7].

Louro [8] diz que a escola no contexto ocidental moderno funciona como ferramenta de institucionalização do processo de fabricação dos sujeitos, moldando e encaminhando crianças e adolescentes a assumir respectivos papéis de gênero. Esse processo sutil, porém, sistemático, alimenta desigualdades ao mesmo tempo que é constituído por elas. A autora também levanta questionamentos sobre o campo da linguagem e como a naturalização de certos valores acabam adquirindo status de “verdade absoluta” pois, “[...] a linguagem não apenas expressa relações, poderes, lugares, ela os institui; ela não apenas veicula, mas produz e pretende fixar diferenças” (p.65)

É necessário enfatizar que a ideia de uma pedagogia feminista nasce focada nas relações assimétricas de gênero no ensino superior, inicialmente pouco preocupada com questões pedagógicas ligadas a outros níveis de ensino. De

acordo com Silva [9], as discussões sobre gênero e educação acontecem de modo independente da ideia de pedagogia feminista nas universidades e se iniciam a partir do questionamento sobre as perspectivas críticas de currículo, que ignoravam “[...]outras dimensões da desigualdade que não fossem aquelas ligadas à classe social” (p. 91). Os estudos feministas procuravam, cada vez mais, mostrar que não era apenas o capitalismo o grande responsável pelas relações desiguais na sociedade, mas também a dominação masculina. A disparidade entre homens e mulheres nas mais diversas instâncias, era visivelmente presente também no campo da educação. A preocupação com questões ligadas a gênero na educação, que inicialmente se resumia ao acesso de mulheres, logo se estendeu para a crítica sobre os pilares em que se construíam os modelos de ensino. Segundo Silva:

“Não se trata mais simplesmente de ganhar acesso às instituições e formas de conhecimento do patriarcado, mas de transformá-las radicalmente para refletir os interesses e as experiências das mulheres. O simples acesso pode tornar as mulheres iguais aos homens – mas num mundo ainda definido pelos homens.” [9]

Tanto a pedagogia feminista dentro das universidades, como a perspectiva feminista na educação convergiam para a mesma preocupação: a desigualdade de gênero no contexto educacional. E mesmo que tenham inicialmente partido de diferentes níveis de ensino não se pode negar sua ligação atualmente.

A instituição escolar, como um espaço de socialização é, a todo tempo, atravessada por diferentes discursos, símbolos e representações apreendidas e emitidas pelos indivíduos. A escola auxilia ativamente o processo de construção de identidades dos sujeitos e, nesse sentido, torna-se necessária uma reflexão sobre como, no processo de ensino, valores sexistas são internalizados por meninas e meninos a partir da prática docente não crítica, na qual professores veiculam e reproduzem discriminações de gênero. Nesta direção, uma formação docente que leve em conta essa problemática e outros marcadores sociais, tais como raça e sexualidade, é essencial para a implementação de processos educativos menos desiguais e mais significativos para todos.

Para Felix [10], a formação docente “resulta do conjunto de mudanças que estamos vivendo e se relaciona com aspectos e contextos sociais, históricos, políticos, éticos e culturais” (p. 229). Nessa perspectiva, compreendemos o gênero como inerente a toda e qualquer dinâmica social, pois é parte constituinte de como atuamos, nos identificamos e das relações de poder travadas dentro de todas as instituições sociais – e naturalmente, a sala de aula e a formação de professores faz parte desse conjunto de instituições. Felix destaca:

“Pensar em currículos de formação docente que contemplem gênero e sexualidade como questões importantes é uma operação ética, política, pedagógica e institucional atravessada por disputas e tensionamentos. Aqui, parecem caber as seguintes questões: que professores/as queremos formar?” [10]

A partir da postura epistemológica pós-estruturalista de Louro [8], articulamos reflexões sobre a tese foucaultiana de

que o poder está distribuído em relações sociais ao invés de estar concentrado nas mãos de uns, o que não é diferente do que ocorre dentro da escola entre professores e alunos/alunas, bem como entre alunos/alunas, para discutir as questões aqui postas. Conforme enuncia Foucault:

“O poder não existe. Quero dizer o seguinte: a ideia de que existe, em um determinado lugar, ou emanando de um determinado ponto, algo que é um poder, me parece baseada em uma análise enganosa e que, em todo caso, não dá conta de um número considerável de fenômenos. Na realidade, o poder é um feixe de relações, mais ou menos organizado, mais ou menos piramidalizado, mais ou menos coordenado.” [11].

O autor rompe com as definições clássicas de poder e diz que todos estamos envolvidos em uma espécie de “rede de poder”, em constante movimento. Dessa forma, o poder pode ser entendido como uma prática social, expressa através das relações, disperso pelas mais variadas instituições sociais, inclusive a escola e “está em toda parte, não porque englobe tudo, mas porque provém de todos os lugares” [12] (p. 89). As relações de poder permeiam as relações de gênero, na construção do que se entende como “masculino” e “feminino” e na forma como significamos e hierarquizamos essas características. Uma prática docente que busque a igualdade de gêneros deve ocorrer dentro dos jogos de poder prévios na sala de aula e o professor ou a professora têm um papel fundamental neste processo: o de media-lo de maneira a levar em conta tal problemática.

Muitos trabalhos têm denunciado essas relações assimétricas no contexto do Ensino de Ciências. No Ensino de Física e no Ensino de Química, as pesquisas sobre a temática têm aumentado, mas ainda são escassas, tal como sugerem Gedoz, Pereira e Pavani [13], no campo da Física, e El Jamal e Guerra [14], no ensino de Química. Enquanto Gedoz, Pereira e Pavani [13] focalizam o cenário geral dos resultados da pesquisa em Ensino de Física, El Jamal e Guerra [14] direcionam um olhar mais detalhado para a História da Química, porém são fatores comum entre esses trabalhos a presença de obstáculos enfrentado por mulheres na ascensão à carreira e a existência de um meio fortemente tendente a uma visão masculinista da Ciência.

A investigação de Almeida, Almeida e Amorim [15] traz o conceito Bourdiesiano de *Habitus* para interpretar essas relações de assimetria que alcançam, também, o terreno da Matemática. Cabe ressaltar que essas autoras, assim como as outras supracitadas trazem as metáforas do *teto de vidro* e do *labirinto de cristal* [16]. Essas metáforas simbolizam a presença de barreiras não-formais que dificultam a ascensão de mulheres a determinados cargos e posição de poder. O teto de vidro representa a transparência de um bloqueio, que, apesar de não-formal, é efetivo em barrar mulheres que desejam ascender. Existem, também, armadilhas e obstáculos que ficam fora da zona perceptiva da maioria das pessoas, pois se constroem numa cultura androcêntrica, por isso um labirinto, igualmente transparente, de cristal.

No contexto específico do Ensino de Ciências e da sala de aula, nosso objetivo é debater a pertinência de um princípio para uma unidade didática. O trabalho de Brotman e Moore [17] é bastante elucidativo das assimetrias de poder no que tange ao gênero no espaço escolar da sala de aula de Ciências.

Elas fizeram extensa revisão da literatura na qual apresentam quatro classes de trabalho que têm sido desenvolvidas nestas investigações, a saber: a) equidade e acesso; b) ensino e currículo; c) natureza e cultura da ciência; d) identidade. Muitos dos resultados associados a essas categorias têm sido sustentados por outras revisões posteriores na pesquisa em Ensino de Ciências.

Os trabalhos sobre *equidade e acesso* buscam mapear vieses e desigualdades de gênero na sala de aula, bem como as diferenças de realizações, atitudes, participação e experiências com ciências entre garotos e garotas. Vidor et al. [18] e Brotman e Moore [17] indicam que os resultados são mistos², pois maior parte dos estudos reporta atitudes mais negativas das garotas e menor encaminhamento profissionais delas para as ciências, enquanto outros apontam atitudes mais positivas das meninas e aumento da taxa de matrícula delas.

Ainda no domínio da equidade e do acesso, parte das investigações ressalta a relevância de variáveis étnicas e de características individuais. Outros aspectos que têm se reproduzido na pesquisa são os de que: meninas pequenas costumam gostar mais de biologia e meninos de mesma faixa etária preferem física; meninos têm em média mais experiências extracurriculares que as meninas; garotos jovens tendem a acreditar que a ciência é destinada a homens enquanto as garotas jovens costumam gostar de ajudar os outros e a preferir as atividades práticas [17]. São sugeridas duas alternativas, quais sejam, a eliminação de discriminações de gênero da sala de aula e fornecer mais atividades extracurriculares para as meninas.

Quanto a *ensino e currículo*, as investigações buscam adaptar o currículo e a didática de forma a serem mais voltados a como as garotas supostamente aprendem e experimentam o mundo, além de que visam investigar a percepção de professores quanto à temática do gênero na sala de aula. Existem alguns consensos nesse ponto, quais sejam: garotas são, em média, mais relacionais/cooperativas que garotos e buscam entendimento conceitual mais profundo, afastando-se de processos de Aprendizagem Mecânica e formulaica; há uma boa zona de interesses comuns entre garotas e garotos, embora as meninas tenham bastante interesse em áreas que se relacionem a elas (conhecimento conectado); professores são, em geral, desconhecedores das ideias de ensino inclusivo quanto ao gênero e frequentemente discordam que isto deva ser uma prioridade [19]

Quanto aos pontos não resolvidos, o principal era o de que o foco na pedagogia inclusiva, aquela que incentiva o ensino ativo e o ensino colaborativo focados na relevância social da Ciência, pode levar a mesmos ganhos para ambos os gêneros. Por sobrepreem-se, em grande parte, às reformas visando melhoras gerais no ensino, estas abordagens poderiam levar à continuidade das desigualdades, a despeito da evolução das meninas. Brotman e Moore [17] apontam ser necessária a realização de mais pesquisas sobre o tema para saber se há ou não a redução das diferenças, em especial a atitudinal.

No que tange à *natureza e cultura da ciência*, essa categoria visava estudar como a reconstrução das representações veiculadas na sala de aula, sobre a Natureza e a Cultura da ciência, em uma perspectiva anti-sexista, poderia modificar a atitude das garotas frente à ciência [14]. Resultados apontam que se deve, de fato, abordar uma visão de ciência menos estereotipada³ para facilitar a construção de uma atitude mais positiva das meninas frente à ciência e atrair os estudantes para o campo científico e incentivá-los a serem-lhe críticos. Alguns destes estudos relacionam-se com a temática de *identidade*, discutida a seguir, pois partem do princípio de que estas ações facilitam a construção de uma identidade científica por parte dos estudantes [17, 18].

A temática da *identidade* visava descrever o papel da identidade, em sentido amplo, central em aspectos de gênero e Ciência. Os estudos sugerem que se deve levar em conta fatores interseccionais como classe, raça, etnia e sexualidade. Resultados apontam para a necessidade de: dar-se suporte às garotas para que possam enxergar-se como tendo identidade compatível com a ciência; verificar as maneiras pelas quais as identificações de boas leitoras e escritoras podem influencia-las a aproximar-se ou distanciar-se do campo científico; de organizar o currículo e o ensino para dar apoio a uma grande variedade de identidades científicas, de modo que elas possam respeitar as suas próprias e relaciona-las com outras presentes no fazer científico, mas consideradas incomuns pela visão estereotípica da ciência.

Vidor et al. [18] também trazem contribuição relevante para o debate ao realizarem uma revisão crítica da literatura, na qual apresentam três categorias analíticas acerca dos trabalhos relativos a questões de gênero no Ensino de Ciências. Tais categorias se remetem a trabalhos que pensam os problemas de pesquisa de maneira diferente. Elas são enunciadas pelas autoras como: “a participação das mulheres na física e no ensino de física”, o “gênero nas culturas da física e do ensino de física” e “gênero na produção de conhecimento da física”. Cada uma delas é desdobrada em subcategorias mais específicas que descreveremos na sequência.

Os trabalhos sobre *participação das mulheres na física e no ensino de física* enfocam em perspectivas históricas e sociológicas o envolvimento das mulheres na ciência e aborda políticas destinadas a apoiar a carreira de mulheres em instituições científicas [18].

Essa categoria é subdividida em novas categorias conforme possíveis significados comuns [18], quais sejam:

- *perspectivas históricas*, que analisam as contribuições de mulheres cientistas para o desenvolvimento da ciência na física e em áreas afins;
- *experiências das mulheres*, que visa investigar o interesse (ou falta dele) das meninas em aprender física escolar ou às trajetórias individuais das mulheres na física acadêmica;

² – Alguns autores apontam como causa para esta disparidade as diferenças metodológicas em estudos adotados e os contextos nos quais as investigações foram realizadas.

³ P. e.x. feita por gênios, feita por homens, objetiva, neutra, sem relação com fatores sociais.

- *métricas da desigualdade* que se preocupa em descrever e explicar a sub-representação de mulheres na física;
- *diferenças de gênero*, que trazem as diferenças entre resultados de aprendizagem de meninas e meninos com respeito à física escolar, ou à diferença nos planos de carreira de mulheres e homens na física acadêmica.

Embora tragam resultados importantes, esses estudos colocam o problema de uma forma particular, de maneira que o gênero se torna equivalente ao sexo. Consequência disso é que as questões de gênero se tornam questões de mulheres e, portanto, a problematização é feita visando resolver o baixo número de mulheres buscando carreiras científicas. Assim, a solução seria atrair mais mulheres para a carreira [18]. A próxima categoria traz uma noção diferente de entender a problemática.

As pesquisas relativas à categoria *gênero nas culturas da física e do ensino de física* avaliam como práticas e valores científicos foram moldados principalmente por homens e excluía mulheres [18]. Para as autoras, as políticas nesse nível objetivavam mudar as culturas acadêmicas para reduzir efeitos do preconceito de gênero nas mulheres.

Essa categoria é subdividida em outras [18], quais sejam:

- *representações da ciência*, que analisam como as práticas de representação influenciam na construção de significados sobre o fazer científico e sobre os cientistas e as cientistas;
- *dinâmicas de gênero*, que avaliam como as construções sociais de gênero causam impacto no posicionamento social de mulheres e homens em relação aos outros;
- *identidades*, que estudam como os sujeitos vão negociando seus lugares subjetivos em relação às normas sociais implícitas na física.

Aqui, Vidor et al. [18] apontam que as pesquisas que enfocam quais significados produzidos pelos e acerca das culturas da física e do ensino de física contribuem para a reprodução discursiva sobre o gênero e o fazem de maneira estereotipada. Para as autoras, isso reforça o pressuposto de física como algo “masculino” e não “feminino”. Nesse sentido, o gênero é elevado a um construto complexo e relacional.

Já a terceira categoria, que envolve as (poucas) investigações sobre *gênero na produção de conhecimento da física*, é a única que não chegou a ser subdividida em categorias menores para a compreensão de como as desigualdades construídas nas instituições científicas têm influenciado o conhecimento produzido em tais instituições [18]. Há poucas pesquisas nesse ramo e, por isso, deixaremos essa categoria de fora da discussão.

A segunda categoria, que parece mais tangencial no trabalho de Brotman e Moore [17] complementa bem os resultados do estudo trazido pelas autoras que, de certa maneira, focam na primeira das categorias (participação das mulheres), justamente por colocar o gênero de maneira relacional. Essa mudança permite analisar as relações sociais entre homens e mulheres a partir das relações de poder entre sujeitos [18].

A seguir, apresentaremos as UEPS e seus princípios norteadores e discutiremos como parecem possuir uma abertura natural para abarcar a problemática de gênero. Destacamos que as UEPS concebem, em seu quadro geral, a aprendizagem significativa como meio e fim, mas subjacente a esta encontra-se o engrandecimento humano, e não se pode desconsiderar que a redução das desigualdades de gênero tem papel primordial neste processo.

Propomos para tal, e com base nos trabalhos de revisão de literatura citados, algumas sugestões de como isto pode ser encaminhado, mas como é de praxe frisar em nossa área, não se trata de uma *receita de bolo*; cada contexto é único e particular, assim como cada professor que venha a trabalhar com as UEPS. A cada um caberá tomar as providências mais adequadas que, em seu julgamento e com base na coletividade da sala de aula, deverão ser acionadas durante os processos de Ensino-Aprendizagem.

É importante destacar, desde já, as alianças e resistências que existem na implementação destas práticas vinculadas à problemática do gênero. Gestores e gestoras escolares; professores e professoras; alunos e alunas; outros técnicos e técnicas; familiares, entre outros, podem se opor ou mostrarem-se favoráveis às práticas e tudo isto deve ser levado em conta.

Quanto ao professor ou a professora, ao serem entendidos como intelectuais na perspectiva de Foucault, ele ou ela devem ter noção de que seu papel é, também, político, ou seja, eles estão imersos em um jogo de poder [8]. É preciso, então, munir-se de conhecimento para ser possível o desenvolvimento de práticas mais igualitárias e, também, para realizar a autocrítica sobre seu trabalho. Trata-se, portanto, de juntar conhecimento produzido em esferas científicas com a prática de sala de aula em uma perspectiva que considera o poder distribuído, ou seja, não só nas mãos do professor, mas por toda a rede que se conecta à sala de aula.

Dessa forma, o que pretendemos é repensar um modelo de ensino baseado em UEPS que leve em conta a emergência do gênero nas práticas de ensino. Para além do currículo, o que objetivamos propor é um princípio para as UEPS que abarque a problemática do gênero, pois compreendemos que uma aprendizagem que não seja igualitária não pode ser realmente significativa para todos os envolvidos. Essa é apenas uma entre as várias possibilidades de se incluir um debate sobre relações desiguais no campo da educação e visa abranger questões importantes, dentre elas:

- a busca por caminhos para uma maior identificação das discentes com o conteúdo apresentado e a possibilidade de mulheres assumirem posturas de liderança durante a aula (ao perceberem a ciência através de uma visão menos estereotipada) contribui para uma aprendizagem mais significativa, considerando que um ambiente favorável, pode interferir na intencionalidade do aprendizado;
- Futuros professores, ao terem contato com essa abordagem durante sua formação, podem vir a compreender como uma estrutura generificada também compõe o espaço escolar, logo, pretende-se que exerçam a docência de forma mais igualitária e

consciente, com a percepção de que existem distintas possibilidades de ser e agir como sujeito de gênero e sexualidade;

- A utilização de uma UEPS que leve em conta a problemática do gênero em cursos de formação de professores pode vir a trazer para esses alunos uma maior compreensão sobre como naturalizações sobre o que é ser “masculino” e “feminino” permeiam a sociedade e, muitas vezes, funcionam como argumentos para justificar opressões de gênero no ambiente acadêmico do qual fazem parte, o que traz uma perspectiva crítica essencial na atuação docente que se estende para diferentes contextos.

III. UEPS E RELAÇÕES DE GÊNERO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

Nessa seção, apresentaremos as UEPS de acordo com o trabalho original de Moreira [2] e argumentaremos, princípio a princípio, que esse referencial teórico-metodológico, por não fazer alusão ao gênero, acaba por ignorar esse elemento e sendo uma estrutura didática que pode acabar por sustentar o status quo relativo às relações de poder, na sala de aula, que envolvem o gênero. Cabe ressaltar que essa discussão pode ser estendida para outras dimensões sociais (raça, etnia, classe, deficiência, sexualidade) no aspecto geral, mas suas especificidades devem ser destacadas para articulação mais bem-definida em um princípio específico para a dimensão em questão.

A. O que são as UEPS?

As UEPS têm como objetivo o desenvolvimento de um processo de ensino que seja facilitador da aprendizagem significativa de conteúdos declarativos ou procedimentais específicos [2]. Ademais, tem como filosofia a ideia de que o ensino somente se realiza no acontecimento da aprendizagem (significativa), de modo que ensino seja meio e aprendizagem significativa seja o fim, processo feito com materiais de aprendizagem potencialmente significativos. Seu marco teórico é eclético, mas centra-se fundamentalmente em posições construtivistas, em especial, na de David Ausubel.

As UEPS se amparam em 16⁴ princípios de aprendizagem [2] listados abaixo, para os quais elaboraremos etiquetas para nos referenciarmos a eles. Quando couber autores de referências responsáveis por propor tais princípios, eles virão entre parênteses. São estes os princípios do (a):

- **Conhecimento prévio** (Ausubel): o conhecimento prévio é a variável isolada mais influente na aprendizagem significativa;
- **Integração pensar-sentir-agir** (Novak): ocorre integração de pensar, sentir e agir no aprendiz e

quando tal integração é construtiva, a aprendizagem é significativa;

- **Intencionalidade em aprender** (Ausubel, Gowin): quem decide se aprenderá significativamente determinado conteúdo é o aluno;
- **Organizador prévio**: os organizadores prévios mostram relações entre conhecimentos novos e prévios;
- **Situação-problema** (Vergnaud): situações-problema dão sentido a conhecimentos novos;
- **Situação-problema como organizador prévio**: as situações-problema podem ser usadas como organizadores prévios;
- **Complexidade da dificuldade da situação-problema** (Vergnaud): o professor deve propor situações-problema em níveis crescentes de complexidade;
- **Construção de modelos mentais** (Johnson-Laird): resolver uma situação nova requer a construção de um modelo mental funcional na memória de trabalho (análogo estrutural dessa situação);
- **Programação didática potencialmente significativa** (Ausubel): o ensino deve ser programado considerando a diferenciação progressiva, na reconciliação integradora e na consolidação;
- **Avaliação da aprendizagem significativa**: a avaliação da aprendizagem significativa tem de ser feita com base em evidências da realização desse processo, que é progressivo;
- **Papel do professor** (Vergnaud, Gowin): o professor deve prover situações-problema (selecionadas cuidadosamente), organizar o ensino e mediar a captação de significados que o aluno constrói;
- **Interação social e linguagem** (Vygotsky, Gowin): interação social e linguagem são fundamentais para captar significados;
- **Episódio de ensino** (Gowin): o episódio de ensino encerra uma relação entre aluno, docente e materiais educativos – seu objetivo é facilitar a captação e compartilhamento de significados aceitos no contexto da matéria de ensino por parte do estudante;
- **Computador como mediador**: quando o computador não é apenas material educativo, ele é um quarto elemento do episódio de ensino;
- **Aprendizagem significativa crítica** (Moreira): a aprendizagem deve ser significativa e crítica – por crítica, entende-se uma aprendizagem estimulada por questionamento ao invés de memorização, por diversidade de materiais e estratégias didáticas, pelo abandono da narrativa e pelo ensino centrado no aluno.

⁴ Citamos dezesseis, mas fundimos o décimo quinto e o décimo sexto em um só, pois se referem à mesma coisa: aprendizagem significativa crítica.

Notadamente, o marco teórico das UEPS parece assumir uma posição construtivista, exceto pela referência a Vygotsky. O princípio 12 traz uma menção à linguagem e à interação social, mas, em momento algum os instrumentos e signos são mencionados, o que nos faz entender que a vinculação ocorre no campo mais amplo, sem compromisso com a posição histórico-cultural de Vygotsky. A tarefa de Moreira [2] não é fácil e inclui colocar em um referencial teórico-metodológico orientações gerais para facilitar a aprendizagem significativa.

O autor coloca oito passos para o desenvolvimento das UEPS que devem seguir uma flexibilidade compatível com o planejamento do professor. Associamos os passos das UEPS de Moreira [2] a etiquetas, com o intuito de estabelecer referência a cada uma das etapas:

1. Seleção de conteúdo: definição do tópico específico a ser abordado em aula, dos seus aspectos procedimentais e declarativos, conforme aceito no contexto da matéria de ensino;

2. Avaliação diagnóstica: criação e proposição de situações-problemas que levem os alunos a tornarem explícito seu conhecimento prévio supostamente relevante para a aprendizagem – pode ser por meio de discussão, questionário, mapa conceitual, mapa mental, *et cetera*;

3. Problematização inicial: proposição de situações-problema em nível de introdução para facilitar a apresentação inicial dos conceitos a ensinar, levando em consideração o conhecimento prévio dos estudantes e que sejam entendidas por eles como problemas, não como meros exercícios – pode-se usar simulações computacionais, demonstrações, vídeos, problemas cotidianos, representações da mídia, problemas clássicos de livros-texto, entre outros;

4. Diferenciação progressiva: continuação da apresentação dos conceitos de maneira hierárquica, do mais geral ao mais específico, exemplificando, sempre que possível – isso pode envolver uma exposição oral, seguida de atividade colaborativa em grupos, que deve ser sucedida por uma exposição em grande grupo;

5. Reconciliação integrativa: retomada de aspectos mais gerais do conteúdo a ser ensinado/aprendido em um maior nível de complexidade, dar novos exemplos, de maneira a realizar uma reconciliação integradora – pode envolver nova exposição oral, uso de recurso computacional, seguida de atividade colaborativa que envolva interação social e mediação docente, tal como resolução de problemas, mapa conceitual, diagrama V, experimento de laboratório, pequeno projeto;

6. Diferenciação integrativa: realização de mais uma diferenciação progressiva, mas buscando ao mesmo tempo a reconciliação integradora, em nível maior de profundidade e complexidade – pode ser por meio de exposição oral, leitura de um texto, uso de recurso computacional, recurso audiovisual, seguidos de atividades colaborativas a serem debatidas, posteriormente, em grande grupo;

7. Avaliação somativa: avaliação individual do conteúdo ensinado que evidencie aprendizagem significativa, captação de significados e, idealmente, alguma capacidade de transferência – pode ser uma tarefa individual escrita ou o uso

de outro instrumento avaliativo que possa avaliar essas capacidades individualmente;

8. Avaliação das UEPS: avaliação do êxito das UEPS por meio do estudo das evidências coletadas no processo.

Como se pode ver, os passos são bastante flexíveis e não demarcam o número de aulas necessárias para acontecer. Cada professor ou professora, em sua turma, irá averiguar e mensurar o número de aulas necessários para cada uma dessas etapas. Ademais, outro ponto importante é o peso igual atribuído às avaliações formativa (ao longo do processo) e somativa (passo 7). Por último, é relevante ressaltar que a interação social é central nesse tipo de abordagem teórico-metodológica.

Existem, ainda, três princípios transversais nas UEPS [2], os quais denominamos:

- **Postulado da crítica:** materiais e estratégias de ensino devem ser diversos, ademais, o questionamento deve ser priorizado em relação às respostas mecânicas, além de que diálogo e crítica precisam ser estimulados;
- **Postulado da participação ativa:** os alunos podem propor situações-problema relativas ao assunto em pauta;
- **Postulado da colaboração social:** as atividades de avaliação formativa devem priorizar atividades colaborativas, mas podem prever momentos de atividades individuais.

Embora Moreira [2] não se refira explicitamente ao currículo, sua abordagem abre espaço para que os alunos participem da constituição das experiências escolares a serem desenvolvidas em aula. Sua visão de currículo não pode ser enquadrada, dessa maneira como prescritiva [20]. Isso nos permite, inclusive construir essa discussão em torno do fato de que em momento algum, dimensões sociais são consideradas explicitamente no trabalho, algo que gostaríamos de fazer doravante.

B. Princípios das UEPS e a intenção de neutralidade de gênero: uma proposta

Em primeiro lugar, é curioso como aparece uma nota de rodapé, logo na primeira linha do texto de Moreira [2], sobre a palavra professores, indicando que “professores e alunos serão usados ao longo deste texto como termos gerais, referindo-se à docência e à discência **sem nenhuma alusão a gênero**” [2]. Entendemos essa frase como a ideia ampla de que o que está na proposta deve aplicar-se a professoras e professores, bem como alunas e alunos no âmbito geral, da mesma maneira. Queremos esclarecer que essa ideia pode ser articulada com um décimo sétimo princípio, transversal a qualquer UEPS, que visa levar em conta a o aspecto sociocultural e político dos professores e alunos, de maneira a reduzir as desigualdades sociais.

Os resultados da literatura nos apontam para elementos diferentes do discurso que adota uma possível simetria entre as especificidades de gênero [17, 18]. Por isso, nossa intenção é a de colaborar com o trabalho de Moreira sugerindo mais um princípio para as UEPS, que envolva variáveis sociais, no

sentido de tornar esse referencial teórico-metodológico mais robusto. O argumento central é de que historicamente, as ciências que ensinamos foram forjadas em relações de poder que invisibilizaram as mulheres, exceto quando era impossível fazê-lo, como no caso de Marie Curie⁵, por exemplo.

Partindo do princípio de que o **conhecimento prévio** seja composto por todas as relações conceituais cognitivas, experiências fenomenológicas, afetividades, emoções, modelos mentais, representações sociais, significados, entre outros vivenciados e construídos pelos estudantes durante sua vida, isto certamente não excluiria as noções de masculinidade e feminilidade, construtos sociais que nos impactam desde o momento de nascimento. As relações sociais que associam o gênero ao corpo e a fatores unicamente biológicos, e vinculam o macho humano ao masculino e a fêmea humana ao feminino, cumprem um papel crucial em certas construções afetivo-atitudeis e linguísticas diferenciando homens e mulheres em seu conhecimento prévio [18].

É importante verificar se existem atitudes diferentes entre garotos e garotas, bem como se chegam à sala de aula com diferenças qualitativas⁶ de conhecimento prévio. Deve-se ainda pensar em atividades relacionando o conhecimento novo ao conhecimento prévio, considerando-se a possibilidade de haver conhecimentos separados e conhecimentos conectados [21]. Pode-se mapear as representações prévias de Ciências dos estudantes, bem como estudar a maneira pela qual constroem suas identidades e compará-las com sua visão sobre o trabalho científico [17, 18].

Se **sentimentos, pensamentos e ações estão integrados** no aprendiz, a aprendizagem cessa de ser um processo meramente cognitivo, já que envolve o agir e o sentir. Desta forma, as diferenças de gênero que possivelmente venham a existir, devem ser diminuídas e provavelmente uma construção identitária inclusiva facilite o engajamento das meninas [17, 18].

Se for o caso de haver diferenças atitudinais, deve-se encorajar ambos os gêneros, inclusive preocupando-se em oferecer oportunidades de elevar as atitudes dos grupos menos favorecidos de modo a alcançar os mais favorecidos - pode ocorrer que no caso da Física sejam as meninas e no de Biologia, os meninos; deve-se encorajar a igualdade nas ações. É importante favorecer uma metodologia colaborativa e estimular a criação de um ambiente igualitário.

É relevante, ainda, representar a Ciência como um empreendimento complexo, lembrar de cientistas mulheres esquecidas, além de colocar em xeque concepções empiristas-indutivistas, sexistas e o mito da genialidade da/na Ciência⁷ [14, 17, 18]. Por último, atenta-se para a possibilidade de trazer identidades científicas que permitam

tanto a meninos como meninas sentirem-se representados, além de estimular a formação, por parte destes sujeitos, de identificação com a Ciência.

A **intencionalidade para aprender** tem distintas orientações: cognitiva, relacionada à tendência que algumas pessoas de seguirem processos de aprendizagem mais significativos que mecânicos; afetiva/atitudeal, associada a gosto/desgosto (afetivo) por algo ou ter um julgamento positivo/negativo (atitudeal) por determinado tema mais específico; e procedimental, que diz respeito a envolver-se ativamente com algo ou decidir por não o fazer. Os alunos devem ser encorajados a se envolverem significativamente com os processos de aprendizagem, esse encorajamento deve levar em conta fatores de gênero, em especial os atitudinais e afetivos.

É fundamental levar em conta interesses prévios: meninas parecem ter uma tendência média a identificar-se com ciências biológicas e de saúde, enquanto os meninos às ciências físicas. Deve-se estimular a intencionalidade convidando os estudantes a participarem em discussões sobre assuntos de seu interesse. Considerar a possibilidade de usar atividades *hands-on*⁸ que possam despertar a intencionalidade afetiva das meninas e estimular a colaboração entre elas [17].

Levar em conta que visões estereotipadas podem, também, interferir neste processo, logo uma possível via de estabelecer um rompimento, no quesito gênero, é realizar atividades curriculares e extracurriculares sobre mulheres nas Ciências. Quanto à identidade e à intencionalidade, elas estão relacionadas, logo, novamente torna-se importante facilitar uma construção identitária que respeite distintas pessoas e seu gênero. Passemos ao quarto princípio [17, 18].

Um **organizador prévio é um material didático** que visa relacionar aquilo que o aprendiz já sabe (ver princípio 1) e aquilo que precisa saber para poder aprender o conteúdo a ser ensinado. O material didático veicula representações que não devem ser estereotipadas e deve ser adequado tanto ao conhecimento prévio dos estudantes como aos diversos estilos cognitivos presentes em sala [17, Rosa e Silva, 2015]. Ocorrem, muitas vezes, de meninos e meninas apresentarem diferenças qualitativas, mas não comparativas, entre seus conhecimentos prévios, e geralmente as concepções prévias são semelhantes quando a motivação é controlada [17]. É salutar atentar-se a como os alunos e alunas organizam o conhecimento prévio antes de aplicar organizadores prévios. Uma possibilidade é aplicar tanto os organizadores voltados ao conhecimento separado quanto ao conectado, além de estimular a cooperação e, se for o caso, alguma competição saudável.

Outro ponto a destacar é o da atenção requerida às representações veiculadas no uso de organizadores prévios, atentar-se às representações das profissões⁹ como exemplos

⁵ Conhecida Física e Química de origem polonesa, foi a primeira pessoa a ganhar dois prêmios Nobel em duas áreas distintas. Seus estudos sobre radioatividade trouxeram grandes contribuições para a medicina, principalmente no tratamento de feridos na primeira guerra mundial.

⁶ Com isso queremos dizer concepções equivalentes, mas destinadas a contextos distintos como, por exemplo, Física Experimental e Biologia.

⁷ A ideia de que a ciência surge de um lampejo súbito na cabeça de um iluminado que praticamente sonha com ideias inovadoras e inalcançáveis a quase toda a população humana.

⁸ Palavra utilizada na pesquisa em Ensino de Ciências para designar atividades práticas, nas quais busca-se aprender fazendo algo.

⁹ Rosa e da Silva [22] documentaram representações sexistas em imagens esportivas veiculadas em livros-didáticos. As mulheres esportistas representadas eram bailarinas ou patinadoras.

de ambos os gêneros. Embora seja difícil, usar a História da Ciência pode ampliar a possibilidade de alcançar diferentes identidades científicas potencialmente compatíveis com as dos estudantes [14, 18].

Aqui unimos os **princípios das situações-problema, das situações-problema como organizadores prévios e da complexidade da situação-problema**, pois já discutimos alguns possíveis cuidados a serem tomados na construção dos organizadores prévios e deve-se levar em conta o caráter cognitivo da progressividade da complexidade das situações em uma UEPS. Como os dois últimos estão relacionados ao quinto, então é possível discuti-los sob o mesmo ângulo, qual seja, o de que situações-problema dão sentido¹⁰ a conceitos. Um problema assim o é para quem o percebe desta maneira, logo, diferentes percepções de realidade podem dar origem a diferentes percepções de problema, portanto é possível que ocorram diferentes classificações com base no gênero. O professor deve estar atento a este ponto.

Distintos interesses e preferências como, por exemplo, o maior gosto por problemas de relevância social, que parece ser uma tendência entre as meninas [17], pode ser levado em conta se este satisfizer, de fato, o perfil das garotas da classe ou se elas não tiverem uma relação atitudinal tão positiva com física, mas com ciências sociais e/ou biologia. Explorar a conceitualização profunda, se for o caso, do perfil das garotas da sala, pode facilitar a inclusão feminina no processo de ensino-aprendizagem que historicamente as exclui dele [14, 15].

Por outro lado, representar igualmente os gêneros na ciência e buscar situações históricas nas quais mulheres estiveram presentes é um fator preponderante, pois, neste caso, se trata de buscar uma visão mais adequada da natureza e da cultura científicas [14]. O ponto principal, e que deve ser o inicial, é o de levar em consideração as identidades dos estudantes, pois embora as tendências nos informem sobre o que possa acontecer em sala de aula, elas não esgotam a totalidade das possibilidades [17, 18]. É possível haver meninas que se interessem por ciência justamente pelos seus critérios tomados como “masculinos”, tais como objetividade e neutralidade, que são, entretanto, frutos de uma visão de ciência de senso comum. Passemos ao oitavo princípio, da construção de modelos mentais.

Modelos Mentais são análogos estruturais de estados de coisas do mundo. Embora a representação pictórica visual não seja uma condição necessária e tampouco suficiente para a construção de Modelos Mentais, pois o indivíduo pode inclusive não entender como a imagem se relaciona com o conteúdo abordado, a sua apresentação tende a facilitar o entendimento do assunto trabalhado [2].

Há resultados mostrando que as ilustrações visuais são importantes para o entendimento das garotas e neutras para a compreensão dos garotos [17, 21], isto é, usá-las pode ser interessante, pois provavelmente ocorrerá uma melhor compreensão por parte das meninas e não haverá prejuízo para os meninos. Para não os esquecer, pode-se, então, estabelecer uma relação entre o pictórico e o simbólico. Usar sistemas advindos de áreas de interesse das meninas com

atitude mais negativa em relação à Física, é uma possibilidade de ação para o professor.

Com respeito à natureza e à cultura da Ciência, é recomendável, novamente, trazer representações menos sexistas, isto é, mulheres trabalhando com ciência, e não somente em atividades domésticas ou em esportes considerados “femininos”, o que quer que isto signifique [22]. Por último, é relevante lembrar-se da importância do diálogo e do conhecimento das identidades dos estudantes: há uma quantidade considerável de meninas que constroem modelos abstratos, ditos “objetivos” e neutros, em Física e Química, ou seja, há aquelas que se adequam à visão socialmente aceita de Ciência [17].

Chamamos de programação didática potencialmente significativa à organização do ensino em torno dos princípios da diferenciação progressiva, da reconciliação integrativa, da consolidação e da organização sequencial. Estas ideias foram propostas por Ausubel [23] e construídas segundo sua teoria da Assimilação, de forma a adequar o ensino ao modo pelo qual os seres humanos aprendem.

Conforme já foi discutido, a literatura apresenta resultados bastante ambíguos relativos a diferenças de rendimento com respeito ao gênero¹¹. Desta forma, o cuidado com a compreensão não parece se dar em termos de capacidade de organização cognitiva, mas em termos de uma tendência à diferenciação axiológica por gênero de posturas epistemológicas socialmente associadas à masculinidade e à feminilidade [18]. Contudo, reitera-se que é recomendável conhecer as representações que eles e elas têm sobre a própria identidade, é possível e provável que se encontre tanto meninas que se aproximem do que é socialmente considerado como “masculino” e meninos que se aproximem do que é aceito do ponto social como “feminino”, e não há qualquer problema com isto.

Como já reiteramos diversas vezes, não se deve fornecer uma visão única do que é ciência, pois vários eminentes filósofos falharam em encontrar este critério de demarcação científica. Desse modo, ao enfatizar os conceitos estruturantes, não se deve fundar uma visão filosófica somente nas ideias de objetividade, neutralidade, universalidade, desinteresse social, competição e genialidade, para além disto é necessário acrescentar inclusive olhares de subjetividade, parcialidade, interesse social, colaboração e trabalho duro [14, 15, 18]. Desta forma, é possível construir identidades científicas que estejam adaptadas às próprias identidades dos alunos.

A aprendizagem significativa é processual, ela deve ser vista em termos de evidências. Logo o professor deve estar atento a quaisquer assimetrias ocorrentes, em todos os instantes de tempo e pontos do espaço, na sala de aula. Como aponta o segundo princípio, a aprendizagem significativa deve levar a um engrandecimento humano e, do ponto de vista comum da filosofia feminista, este deve abarcar, também, a diminuição das assimetrias de gênero e do sexismo. Professores e estudantes são, em uma perspectiva pós-estruturalista, agentes neste processo.

¹⁰ A relação entre o sujeito as Situações e os Significantes – são os esquemas que, mais precisamente, são responsáveis por isto [2].

¹¹ Alguns estudos apontam que não há distinção e outros apontam casos em que as meninas alcançam notas maiores, mas não há consenso sobre o tema [17].

Reiteramos os cuidados quanto a atenção despendida aos alunos e às alunas: deve-se buscar avaliações tanto equitativas como igualitárias; não se trata de cobrar menos aprendizagem de conteúdo, mas de usar a avaliação como instrumento didático e de aproveitá-la de maneira tanto a reduzir as desigualdades em alguns momentos e em outros implementá-la de forma isonômica para saber se, de fato, as diferenças têm diminuído; o processo tem que ser potencialmente significativo para todos. É importante levar em conta as representações veiculadas, a evolução da construção de uma identidade científica nos estudantes e o cuidado com o que Aroldo Rodrigues e seus colegas denominam profecias auto-realizadoras [24].

O décimo primeiro princípio, sobre o **papel do professor**, é importante, mas pode ser entendido como uma combinação dos princípios 5, 9 e 10, logo ratificamos o que já foi falado sobre equidade e igualdade de gênero nestes princípios. Resta-nos discutir a nossa asserção inicial de que este princípio combina os outros três.

Professores e professoras devem prover situações-problema, pois elas dão sentido aos conceitos. A eles cabe, também, o papel de organizar o ensino [25], seja por meio de seleção de situações-problema, seja pela realização de atividades cuidadosamente organizadas como leitura, apresentação oral, construção de modelos científicos, articulação de conteúdo científico com a história da ciência, construção e realização de experimentos ou planejamento da transposição didática. Aos docentes é destinada, também, a avaliação, que não deve ficar somente no plano cognitivo, mas deve ser ampliada aos quesitos atitudinais, afetivos, procedimentais e axiológicos.

Relacionamos os próximos princípios, quais sejam, da interação social e da linguagem, dos episódios de ensino, e da quadraticidade, pois neles atribui-se importância central tanto à interação social como à linguagem. Como um episódio de ensino envolve interação social entre professor e alunos/alunas, bem como entre alunas/alunos e alunos/alunos, e esta ocorre por meio da linguagem, então fazemos considerações parecidas para os princípios 12 e 13.

O princípio da quadraticidade (computador como mediador), como vem falar do computador nos episódios de ensino, deve ter considerações, no geral, em mesma linha do supracitado, mas específicas para as relações de gênero mediadas pelo computador. É um tema importante de pesquisa, mas Brotman e Moore [17] não mencionam artigos discutindo esta temática. É importante, no entanto, que o professor esteja atento para desigualdades neste contexto.

Muitas vezes subestimamos o papel da linguagem em processos educacionais. [26] esclarece que, em uma perspectiva vigotskiana, a linguagem, além de ser um dos principais artefatos culturais mediadores da interação social entre seres humanos, tem também papel fundamental transformador na mente dos alunos. Ademais, a linguagem não veicula, mas também institui diferenças [8,18]. Com efeito, devemos estar atentos ao seu grande poder

transformador e não a usar de maneira deletéria, mas profícua, na resolução das diferenças de gênero.

Como homens e mulheres possuem, em média, distintas atitudes e experiências, é razoável que possam ter linguagens e formas de interação social diferentes, por exemplo, meninas podem ser mais colaborativas, logo o professor deve cuidar para que não se formem somente lideranças masculinas e buscar a colaboração, além de favorecer um diálogo igualitário no qual todos sejam incentivados a defender completamente seus argumentos, tanto nos pequenos como nos grandes grupos [18].

Com respeito à natureza e à cultura da ciência, pode-se usar a história da ciência para trazer uma linguagem menos caricata, estereotipada e masculinizada [14, 18]. Trazer crenças de cientistas¹² pode ser interessante para demonstrar o apego emocional deles/delas às suas ideias; enfatizar o debate e a colaboração nas ciências e, por que não, o caráter humano de admiração de um cientista em relação ao outro¹³? No que tange à identidade, esta constitui-se, em parte na linguagem utilizada, portanto, deve-se trazer uma linguagem científica e criticá-la para incentivar os alunos a abordarem a Ciência da maneira pela qual se identificam, desconstruir a “caricaturização” introduzindo novas formas de entender e fazer ciência.

A aprendizagem significativa deve ser crítica: devemos questionar, inclusive sob a óptica feminista, a própria ciência e seu caráter sexista; as representações que temos; a profundidade do nosso conhecimento (separado x conectado) e até que ponto nossas identidades não nos permitem criticar se as científicas são desiguais do ponto de vista social e, sobretudo, se nossa própria crítica se sustenta. Questionarmos¹⁴ sobre as práticas docentes e discentes é essencial e estimular a participação tanto de meninas como de meninos em processos de aprendizagem significativa é fundamental. O vínculo de identidade dá uma completude maior à ideia de ensino centrado no aluno que, por muitos, é entendida como meramente cognitiva, e quando tomada como atitudinal, é apenas considerada estática e a-histórica ao invés de dinâmica, histórica e interagente com as próprias visões de Ciência veiculadas na sala de aula [17, 18]. O ensino centrado no aluno deve levar em conta o ser humano com as suas diversas nuances, dentre elas o gênero, a classe, a raça, a etnia, a sexualidade, etc.

Após explorarmos as relações possíveis entre os dados da literatura, a postura pós-estruturalista de Louro [8] e os princípios das UEPS, vemos a possibilidade de introduzir o princípio 17, que se relaciona com os anteriormente propostos por Moreira [2]. Enunciamo-lo da seguinte maneira: a aprendizagem deve ser tanto significativa crítica como igualitária, isto é, devem ser providas oportunidades de engajamento com o conteúdo em questão a todos, respeitando-se o gênero, a classe, a raça, a sexualidade, a etnia, a naturalidade e outros fatores de identidade importantes, portanto o professor deve estar atento para e

¹²Tais como a de Einstein na localidade e a de Maxwell no Éter, por exemplo.

¹³Por exemplo Maxwell em relação a Faraday, Einstein em relação a Lorentz, Einstein e Emmy Noether.

Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 19, No. 1, March 2025

¹⁴ Referimo-nos aqui a todos os participantes do processo, inclusive professoras/professores e alunos/alunas.

buscar reduzir quaisquer desigualdades existentes em sala de aula.

Uma pesquisa realizada com alunas de uma turma do curso de Licenciatura Integrada em Matemática e Física da Universidade Federal do Oeste do Pará, onde a disciplina de mecânica clássica foi organizada em UEPS evidencia a necessidade da inclusão de uma perspectiva que abarque questões de gênero e suas desigualdades em uma UEPS. Na turma em questão, que contava com aproximadamente 30 estudantes (desses apenas cinco eram mulheres) as aulas de uma hora e 40 minutos foram divididas em dois momentos, a saber, uma parte expositiva com apresentação de conteúdo com duração de 40 minutos e em seguida a realização de uma atividade colaborativa presencial nos últimos 60 minutos da aula. Cabe ressaltar que o aprendizado de mecânica clássica possui alto grau de dificuldade, necessitando de conhecimento de cálculo de funções de variáveis reais a valores reais que os estudantes não possuíam por não terem cursado a disciplina que envolve esse conteúdo¹⁵.

Ao fim do semestre foram realizadas entrevistas com alunas da turma que expressaram suas percepções acerca dos momentos em sala. Foi possível notar uma maior participação feminina durante as atividades colaborativas, onde assumiam, muitas vezes, posições de liderança, em contraposição ao momento expositivo da aula. De acordo com Ana (nome fictício):

“Às vezes eu posso ter uma dúvida que o meu colega sabe responder, aí eu não preciso ficar me expondo e perguntando no meio da aula, posso tirar essa dúvida com algum colega do grupo, aproveito a hora do exercício e tiro essa dúvida [grifo nosso].”

Um olhar mais atento da professora ou professor pode compreender a utilização de atividades em grupo como uma forma de evidenciar diferentes atuações dos alunos e alunas dentro da sala de aula e utilizar essa percepção na busca por um ensino mais inclusivo. Compreendemos as UEPS como uma ferramenta de grande potencial na busca por, primeiramente, perceber a dimensão do problema quando tratamos de desigualdades presentes em uma sociedade pautada em normas baseadas numa concepção binária de gêneros e seus devidos papéis sociais, e como isso estende-se para as práticas de ensino tradicionais. E em segundo lugar, refletir sobre o uso de métodos didáticos mais críticos e que levem em conta recortes de identidade.

Na turma supracitada, as alunas tiveram bom engajamento e das três maiores notas finais, duas foram de mulheres. Quando perguntada sobre seu desempenho, Maria (nome fictício) nos disse:

Por toda a minha experiência, até agora na UFOPA, pra mim é a melhor maneira de aprender. A gente já teve professor que não quis passar exercício na sala e acabou que a gente foi muito mal nas provas. Nesse método, a gente realmente aprende. O mais legal é que a gente aprende. Depois que a gente formou esse grupo ficou bem melhor, a gente se ajuda muito.

Com esse trabalho, objetivamos demonstrar as possibilidades de uma aliança entre o uso de UEPS e uma perspectiva que busca práticas docentes mais igualitárias no que diz respeito ao gênero, a partir da inclusão do princípio 17. Por fim, propomos também, na avaliação das UEPS (passo 8), estudar não somente se houve aprendizagem significativa, como também analisar qual a percepção dos alunos quanto ao caráter inclusivo da proposta.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, buscamos abordar a importância da discussão da problemática da desigualdade do gênero no ensino de Ciências, em especial as Ciências Físicas, bem como tentamos estabelecer uma relação entre dados previamente trabalhados na literatura sobre pesquisas de gênero na sala de aula de Ciências e os princípios das UEPS. Além disso, foram apresentadas algumas sugestões de como, no ato da aplicação destas unidades, o professor pode estar atento a aspectos de diferenças na equidade em sala de aula, ao currículo e ao ensino, à natureza e à cultura da ciência e ao processo de construção de identidade dos estudantes.

Estas sugestões não buscam esgotar as possibilidades; são, antes, estratégias concretas factíveis e exequíveis em sala de aula usadas a mérito de exemplo. Deve-se lembrar, que este processo envolve disputas e relações de poder, e que não se encontra concentrado nas mãos de alguém, mas distribuído em redes. Os alunos e as alunas exercem poder, o professor o faz, a gestão, a família, e, além disso, todos se relacionam uns com os outros e nestas relações está a linguagem que não apenas veicula, como também estabelece estas diferenças, conforme nos aponta, claramente, Louro [8]. É importante levar-se em conta a existência de resistência e de alianças neste jogo, pois o professor deverá atuar no contexto histórico que lhe cabe, ou seja, na localização e no tempo de sua existência, por isto é impossível seguir um roteiro fixo, pois cada sala, professor, escola, alunos, gestão etc. correspondem a entidades diferentes do processo educativo.

Por fim, entendemos que devemos ter um princípio transversal nas orientações teórico-metodológicas das UEPS afirmando que o ensino não deve ser somente potencialmente significativo, mas deve ser, também, potencialmente igualitário e político¹⁶ em todos os sentidos, embora nossa discussão tenha se restringido somente ao gênero. A aprendizagem deve ser, portanto, não somente significativa-crítica, mas significativa-crítica-política. O ensino não deve ser somente centrado no aluno do ponto de vista cognitivo, mas também de forma sociocultural e política.

REFERENCIAS

[1] Silva, F. *Mulheres na ciência: Vozes, tempos, lugares e trajetórias*. 149 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande, (2012).

¹⁵ Devido a uma falha técnica na organização do curso, os alunos não cursaram a disciplina no período adequado.

¹⁶ No sentido pós-estruturalista de ser realizado no interior de um jogo de poder.

- [2] Moreira, M. A., *Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas*, Aprendizagem Significativa em Revista **1**, 2 2011.
- [3] Souza, G. F. and Pinheiro, N. A., *Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS): identificando tendências e possibilidades de pesquisa*, Revista Dynamis **25**, 113-128, 2019.
- [4] Souza, G., Pinheiro, N. and Miquelin, A., *Mapas conceituais no ensino de ciências: uma proposta para a aprendizagem significativa de conceitos científicos nos anos iniciais*, Educere et educare **13**, 30 (2018).
- [5] Goulart, G. and Leonel, A. A., *Revisão da literatura sobre o ensino de física moderna e contemporânea no ensino médio: potencialidades a partir da aprendizagem significativa*, Revista Dynamis **26**, 192- 215 (2020).
- [6] Scott, J., *Gênero: uma categoria útil de análise histórica*. In: Scott. J. *Gender and the politics of history*, (Columbia University Press, New York, 1995).
- [7] Langnor, C., *Da pedagogia feminista aos estudos de gênero: desdobramentos das teorizações feministas para a educação*. In: *Reunião Científica Regional da ANPED: Educação, movimentos sociais e políticas governamentais* (p.1-12). (Setor de Educação da UFPR, Curitiba, Paraná/Brasil, 2016).
- [8] Louro, G. L. *Gênero, Sexualidade e Educação*. Uma perspectiva pós-estruturalista. (Editora Vozes, Petrópolis, 2003).
- [9] Silva, T. T., *Documentos de Identidade: uma introdução às teorias do currículo*. 2ª ed., 9ª reimp. – (Autêntica, Belo Horizonte, 2005).
- [10] Félix, J., *Gênero e formação docente: reflexões de uma professora*, Espaço do currículo 2015 **8**, 223-231 (2015).
- [11] Foulcault, M., *Microfísica do Poder* (organização e tradução de Roberto Machado). 18 ed. (Edições Graal, Rio de Janeiro, 1979).
- [12] Foucault, M., *A história da sexualidade I: a vontade de saber*, (Gaal, Rio de Janeiro, 2003).
- [13] Gedoz, L., Pereira, A. and Pavani, D., *Questões de gênero no ensino de Física: uma revisão da literatura nacional*. In: *XVII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física* (p. 1-12). Campos do Jordão, São Paulo, Brasil, (2018).
- [14] El-Jamal, N. O. and Guerra, A., *O lado invisível na história da ciência: uma revisão bibliográfica sob perspectivas feministas para a educação científica*, Revista Debates em Ensino de Química **6**, 311, 333 (2020).
- [15] Almeida, D., Almeida S. P. and Amorim, M. M., *As desigualdades de gênero na docência em Matemática no Ensino Superior: uma revisão de literatura a partir de estudos recentes no Brasil*, Revista de Ensino de Ciências e Matemática **13**, 1-25 (2021).
- [16] Lima, B. S., *O labirinto de cristal: as trajetórias das cientistas na Física*, Revista Estudos Feministas **21**, 883-903 (2013).
- [17] Brotman, J. and Moore, F., *Girls and Science: A Review of Four Themes in the Science Education Literature*, Journal of Research in Science Teaching **45**, 971–1002 (2008).
- [18] Vidor, C., Danielsson, A., Rezende, F., Ostermann, F., *Quais são as Representações de Problemas e os Pressupostos sobre Gênero Subjacentes à Pesquisa em Gênero na Física e no Ensino de Física? Uma Revisão Sistemática da Literatura*, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências **20**, 1095-1032 (2020).
- [19] Zohar, A. and Zela, D., *Her physics, his physics: Gender issues in Israeli advanced placement physics classes*, International Journal of Science Education **25**, 245–268 (2003).
- [20] Lopes, A. and Macedo, E., *Teorias do Currículo*, (Cortez, São Paulo, 2014).
- [21] Bunce, D. M., and Gabel, D., *Differential effects on the achievement of males and females of teaching the particulate nature of chemistry*, Journal of Research in Science Teaching **39**, 911–927 (2002).
- [22] Rosa, K. D., Silva, M. R., *Feminismos e Ensino de Ciências: Análise de imagens de Livros Didáticos de Física*, Gênero **16**, 83-104 (2015).
- [23] Ausubel, D., *Acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*, (Kluwer Academic Press, Dordrecht, 2000).
- [24] Rodrigues, A., Assmar, E. M., L. and Jablonsky, A., *Psicologia Social*, (Editora Vozes, Petrópolis, 2015).
- [25] Vergnaud, G., *Conceptual Development and Learning*, Revista Currículum **26**, 39-59 (2013).
- [26] Carvalho, A. M. P., *O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas*. In: Carvalho, A. M. P. *Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula*, (Cengage Learning, São Paulo, 2015).