

EDUCAÇÃO STEM E INCLUSÃO DE GÊNERO: REPENSANDO A SALA DE AULA¹

STEM Education and Gender Inclusion: Rethinking the Classroom

María José Morales Gámez²
Genessi Borba Gomes Alves Santos³
Daniela da Costa Britto Pereira Lima⁴
Marilza Vanessa Rosa Suanno⁵
Núria Lorenzo Ramírez⁶
João Henrique Suanno⁷
Marcos Fernandes-Sobrinho⁸

¹ Este artigo é resultado de reflexões construídas a partir da disciplina *Didáctica compleja: políticas, teorías y prácticas emancipadoras en la educación y en formación de profesores*, viabilizada pela Chamada Fapeg n.º 01/2024 e ministradas presencialmente em solidariedade, colaboração, inovação e parceria com os quatro docentes (e coautores: Marilza, Núria, João e Marcos) de quatro programas de pós-graduação de dois países.

² Mestra em Gestão de Energias Renováveis (Unitec), Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/FE/UFG). Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-3751-1385>; Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7150635060001839>; E-mail: moralesgamezmariajose@gmail.com

³ Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/FE/UFG). Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-1718-7266>; Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2528109193666491>; E-mail: genessiborba@discente.ufg.br

⁴ Professora Associada da Universidade Federal de Goiás (UFG) e pedagoga. Doutora em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (UFRJ), com Pós-Doutorado em Educação (UFMT). Graduada em Pedagogia (UFG). Atua como docente permanente no Curso de Pedagogia e como Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação - PPGE/UFG. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2278807353455371>; Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1075-2113>; e-mail: daniela_lima@ufg.br

⁵ Professora Associada da Universidade Federal de Goiás (UFG) e pedagoga. Doutora em Educação pela Universidade Católica de Brasília (UCB). Doutorado sanduíche na Universidade de Barcelona (UB), Espanha. Graduada em Pedagogia (UFG). Atua como docente permanente no curso de Pedagogia e no Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação (PPGE/FE/UFG). Líder do Grupo de Pesquisa em Didática e Questões Contemporâneas (Didaktiké). Grupo de Pesquisa: dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/7805627761585698; Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5892-1484>; Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7736117519324293>; E-mail: marilzasuanno@uol.com.br

⁶ Professora Titular no Departamento de Didática e Organização Educativa da Faculdade de Educação da Universidade de Barcelona, Espanha (UB/ES), pedagoga e biblioteconomista. Doutora em Ciências da Educação (UB/ES). Graduada em Pedagogia e em Biblioteconomia e Documentação pela Universidade de Barcelona (UB/ESP). Atua como docente permanente no Programa de Doutorado da Universidade de Barcelona (PD/UB). Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8416603457049696>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0094-3861>. E-mail: nuria.lorenzo@ub.edu

⁷ Professor titular da Universidade Estadual de Goiás (UEG) e psicólogo. Doutor em Educação pela Universidade Católica de Brasília (UCB), com pós-doutorado em Educação (Universidade de Barcelona, Espanha). Bacharel e Licenciado em Psicologia (PUC/GO). Atua como docente permanente no Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Educação, Linguagem e Tecnologias (PPGIELT/UEG). Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0083918417985786>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0624-5378>. E-mail: suanno@uol.com.br

⁸ Professor Titular do Instituto Federal Goiano, advogado e consultor. Doutor em Educação em Ciências e Matemática (UnB), com pós-doutorado em Direito Público (Universidad de Las Palmas, Espanha). Licenciado em Física (UFU), bacharel em Direito (UEG) e em Administração (FAAB). Atua como docente permanente e coordenador em programas de pós-graduação (PPGEnEB/IFGoiano e PPGGO/UFCAT). Líder do Grupo de Pesquisa EduCAME/CNPq - Educação Científica, Avaliação e Materiais em Ensino. Grupo de pesquisa: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/215962>; Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0610561215500712>; Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7563-6914>; E-mail: marcos.sbf@gmail.com

RESUMO: Este artigo propõe uma análise crítica sobre a participação de meninas e mulheres nas áreas de STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), com foco nos contextos do Brasil e Honduras. Argumenta que a educação STEM, em sua forma atual, é tecnocêntrica e frequentemente perpetua desigualdades de gênero e exclusões culturais. A análise da temática fundamentou-se no campo didático crítico, na perspectiva Didática Complexa e Transdisciplinar (Suanno, 2023) e na Didática Intercultural e Decolonial (Candau, 2023) que propõe princípios que orientam docentes para transformar e reorganizar o processo de ensino-aprendizagem e as salas de aula como espaços formativos que valorizam a ciência e o conhecimento adotando de modo articulado caráter ético, político, estético e técnico. Essas abordagens ajudam a questionar e dismantelar as estruturas de poder que limitam o acesso de meninas e mulheres às áreas STEM, promovendo uma educação mais inclusiva e socialmente crítica. O estudo aponta que as iniciativas atuais, embora representem avanços, não são suficientes sem uma reformulação das políticas educacionais que abordem as hierarquias de saber e promovam a equidade de gênero. Conclui-se que a transformação das práticas pedagógicas é essencial para superar as barreiras históricas de gênero, permitindo a formação de estudantes críticos e capazes de atuar como agentes de transformação social nas ciências e tecnologias.

Palavras-chave: Didática Complexa e Transdisciplinar, Didática Intercultural e Decolonial, Educação STEM, Gênero, Inclusão, Políticas Públicas.

Abstract. This article proposes a critical analysis of the participation of girls and women in STEM fields (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), focusing on the contexts of Brazil and Honduras. It argues that STEM education, in its current form, is technocentric and often perpetuates gender inequalities and cultural exclusions. The thematic analysis is based on critical didactic theory, drawing from the perspectives of Complex and Transdisciplinary Didactics (Suanno, 2023) and Intercultural and Decolonial Didactics (Candau, 2023), which propose principles to guide educators in transforming and reorganizing the teaching-learning process. These perspectives reimagine classrooms as formative spaces that value science and knowledge through the integration of ethical, political, aesthetic, and technical dimensions. These approaches help to question and dismantle power structures that limit the access of girls and women to STEM fields, promoting a more inclusive and socially critical education. The study points out that while current initiatives represent progress, they are insufficient without a reformulation of educational policies that address knowledge hierarchies and promote gender equity. It concludes that transforming pedagogical practices is essential to overcome historical gender barriers, enabling the formation of critical students capable of acting as agents of social transformation in science and technology.

Keywords: Complex and Transdisciplinary; Didactics Intercultural and Decolonial; Didactics STEM Education; Gender; Inclusion; Public Policies.

1. INTRODUÇÃO

Estamos na era digital, a era da informação, onde a forma como nos comunicamos, convivemos e aprendemos muda de forma acelerada. Nesse contexto, a educação em STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), embora relevante, tende a priorizar uma formação tecnicista voltada para o desenvolvimento econômico e tecnológico, frequentemente em detrimento de uma formação integral que considere também aspectos éticos, sociais e culturais. Essa limitação pode desvalorizar conhecimentos das humanidades e ciências sociais, que são essenciais para compreender criticamente o impacto das inovações tecnológicas na sociedade.

Embora STEM seja frequentemente vista como oportunidade para inovação e o crescimento econômico, sua implementação atual na educação básica ainda se concentra predominantemente em competências técnicas, sem promover uma crítica transformadora do

entorno social e das estruturas de poder que perpetuam desigualdades. Focar exclusivamente no desenvolvimento econômico por meio de STEM corre o risco de deixar de lado uma visão crítica sobre os impactos a longo prazo, pois a formação em STEM nem sempre considera os efeitos negativos ou os dilemas éticos envolvidos em ciência e tecnologia.

Nesse sentido, o ensino de STEM na educação básica pode ser considerado politicamente relevante, mas seu enfoque predominante nas competências técnicas muitas vezes limita uma transformação crítica do entorno. Para que a educação seja política e transformadora, é necessário ir além das disciplinas técnicas e integrar as ciências humanas e sociais, que permitem aos estudantes questionar e resistir às estruturas de poder vinculadas às inovações tecnológicas.

No entanto, as salas de aula tradicionais muitas vezes reproduzem estruturas de poder que perpetuam a exclusão de grupos historicamente marginalizados, como as meninas e mulheres nas áreas de STEM. Esses modelos, alimentados por estereótipos de gênero e abordagens pedagógicas que priorizam a neutralidade científica, reforçam desigualdades e limitam a participação feminina nesses campos. É necessário, portanto, reconfigurar as salas de aula para que se tornem espaços inclusivos e críticos, onde todos os estudantes, independentemente de seu gênero, possam desenvolver seu potencial.

Dessa forma, a análise proposta neste artigo se fundamentará em abordagens teóricas como a Didática Complexa Interdisciplinar e a Didática Crítica Intercultural e Decolonial. Essas abordagens fornecem uma base crítica para repensar o papel das salas de aula na educação básica, considerando sua função como espaços éticos e políticos que promovem a equidade de gênero e o empoderamento das meninas.

O enfoque do artigo é uma análise descritiva da participação de mulheres e meninas em STEM, com ênfase na região ibero-americana, especialmente nos contextos do Brasil e Honduras.⁹ Esta análise não busca estabelecer comparações diretas, mas sim descrever e contextualizar as particularidades que influenciam a inclusão de mulheres e meninas nas áreas STEM em cada país, respeitando e destacando as singularidades de cada contexto.

Dessa forma, por meio de uma revisão bibliográfica e documental, esse artigo identifica tendências sobre a inclusão em STEM, propondo uma reconfiguração das salas de aula de

⁹ A escolha desses dois países se justifica pelo fato de as autoras viverem, cada uma, em um desses contextos, o que proporciona uma visão mais profunda das realidades locais.

STEM na educação básica. A partir de abordagens teóricas críticas mencionadas, como a Didática Complexa e a Didática Crítica Intercultural e Decolonial, busca-se repensar as práticas pedagógicas em STEM como ferramenta de transformação. Essas práticas não apenas promovam a participação de meninas e mulheres, mas também desafiem as estruturas de poder que limitam o acesso ao conhecimento e perpetuam desigualdades de gênero. Assim, propõe-se uma educação inclusiva e emancipadora, que forme estudantes críticos e agentes de transformação social.

2. PERSPECTIVAS TEÓRICAS E CRÍTICAS SOBRE A EDUCAÇÃO EM STEM

A Educação STEM é apresentada como uma abordagem interdisciplinar que integra ciência, tecnologia, engenharia e matemática com áreas culturais e sociais. Apresenta-se frequentemente como uma metodologia que busca romper com o modelo educacional tradicional. Nos Estados Unidos, sua popularidade surgiu em resposta à preocupação com a escassez de profissionais nas áreas STEM e ao baixo desempenho dos estudantes em avaliações internacionais, como o PISA. Essas problemáticas levaram a reformas educacionais e a um aumento no interesse por carreiras STEM, tornando-a uma prioridade nacional. Foram criadas escolas específicas, bilhões de dólares são injetados em programas STEM e os estudantes são incentivados a seguir essas áreas, com o objetivo de preparar uma nova geração de profissionais (Pugliese, 2018).

Toma e García-Carmona (2021) realizaram uma revisão sistemática sobre STEM, apontando que, além da conceituação de STEM como a integração de ciências, tecnologia, engenharia e matemática, surgiram diversas iniciativas com acrônimos como STEAM (que inclui Artes, segundo Kim e Chae, 2016), iSTEM (que adiciona “imaginação”, segundo Tsai, Chung e Lou, 2018), STREAM (que incorpora robótica, segundo Stubbs e Yanco, 2009) e ST®E(A)M(S) (que abrange uma gama mais ampla de disciplinas, segundo Krug e Shaw, 2016). Essa revisão do termo, segundo os autores, reflete uma deficiência crítica na educação em STEM, ou seja, a falta de uma conceituação sólida e clara que permita compreender a verdadeira contribuição à educação científico-tecnológica, além de uma simples agregação de conteúdo. Essa ambiguidade complica sua integração nos currículos e nas práticas de ensino, especialmente diante da escassez de estudos empíricos e marcos teóricos que orientem o *design* e a implementação de programas educativos STEM¹⁰, como mencionam Honey, Pearson e Schweingruber (2014).

¹⁰ Dado que existem múltiplos termos para se referir às disciplinas científico-tecnológicas (como STEM e STEAM), neste documento será utilizado o termo STEM de forma padronizada, com o objetivo de manter a coerência com Cadernos da Fucamp, v. 37, p.01-27 /2024

Na prática, sua implementação muitas vezes permanece superficial e frequentemente marginaliza áreas culturais e sociais, reforçando uma fragmentação do saber que prioriza competências técnicas sobre a formação crítica e ética dos estudantes. Isso impede que a educação STEM promova uma transformação crítica e social, reproduzindo as desigualdades que se tentam combater. Sendo necessário promover um aprendizado holístico e contextualizado, segundo Moraes (2000, p. 45).

Em sua análise, Toma e García-Carmona (2021) também explicam que STEM destacou a importância de uma educação científica e tecnológica que não seja compartimentada, estabelecendo conexões entre os conteúdos e métodos de diferentes disciplinas curriculares para torná-las mais úteis para os estudantes. No entanto, parece que a rapidez com que esse enfoque foi adotado, juntamente com a falta de uma análise crítica, fez com que a educação STEM se tornasse, em muitos casos, um simples posicionamento ideológico, que busca oferecer uma educação científica e tecnológica supostamente alinhada às demandas atuais.

Portanto, para garantir uma educação STEM autêntica, é necessário primeiro desenvolver bases teóricas e pedagógicas que a tornem viável. Em segundo lugar, é fundamental realizar pesquisas educacionais que avaliem sua implementação nas salas de aula, identificando suas fortalezas, fraquezas e áreas que precisam ser aprimoradas.

A educação STEM propõe uma conexão entre as quatro áreas do conhecimento, promovendo uma perspectiva integrada que organiza o aprendizado em torno de competências. No entanto, esse enfoque tem gerado muito debate, uma vez que muitas iniciativas STEM não conseguem estabelecer uma verdadeira transdisciplinaridade. Muitas vezes, as propostas se limitam a abordar temas das quatro áreas sem criar relações entre elas, resultando em uma visão simplista do que deveria ser um currículo integrado. Além disso, tendem a ignorar o contexto histórico das propostas de integração curricular (Pugliese, 2018).

A STEM poderia desenvolver competências críticas e inclusivas, especialmente incentivando a participação de meninas e mulheres, para lograr isso deve ir além de sua inclusão numérica, assim como abordar as barreiras estruturais de gênero que continuam a limitar o acesso e o sucesso dessas meninas em STEM e outras áreas do conhecimento. Para que essa abordagem seja crítica e transformadora, é necessário dismantelar as dinâmicas de poder que

o foco principal em ciências, tecnologia, engenharia e matemática, sem ignorar as interconexões com outras áreas do conhecimento a partir de uma perspectiva transdisciplinar e crítica.

influenciam essas áreas, garantindo que o empoderamento das meninas vá além da participação em STEM e as transforme em indivíduos de resistência e mudança social. Essa perspectiva alinha-se à visão de Fernandes-Sobrinho (2024), que destaca o papel central da educação na formação de cidadãos capazes de atuar na sociedade com direitos e deveres, contribuindo para o desenvolvimento integral dos estudantes e seu engajamento no mundo social e natural.

A Didática Complexa e a Transdisciplinaridade podem ser instrumentos importantes nas escolas para conectar disciplinas científicas e tecnológicas com as áreas sociais e culturais. No entanto, sua aplicação ainda enfrenta obstáculos, principalmente devido ao foco tecnicista predominante, que muitas vezes deixa de lado abordagens críticas e sociais. A didática complexa visa promover uma educação mais prática, interdisciplinar e contextualizada, refletindo melhor a realidade dos estudantes e aprimorando o aprendizado (Moraes, 2000, p. 45).

Ao olhar para a didática complexa e transdisciplinar, conforme Suanno (2023, p. 252), percebemos que ela busca integrar diferentes áreas do conhecimento, criando uma compreensão mais ampla e interconectada. Essa abordagem ensina de maneira contextualizada, levando em consideração as várias dimensões da realidade — social, política e pedagógica —, além de promover o uso de métodos que se fundamentam em princípios como o diálogo e a ética (p. 260).

Nessa abordagem, o ensino e a aprendizagem se dão de forma integrada e completa. O estudante é considerado um ser em constante interação com o ambiente, a sociedade e as diversas disciplinas (p. 267). O aprendizado precisa estar relacionado à realidade do estudante, refletindo suas experiências e respeitando o contexto sociocultural. Assim, o conhecimento faz sentido para o estudante, pois está relacionado ao seu dia a dia, tornando o ensino mais conectado com a sua vivência (p. 269).

A didática complexa e transdisciplinar também auxilia na formação do professor. Ela contribui para o desenvolvimento de uma visão mais teórica, intelectual e humana, organizando o processo de ensino para promover o desenvolvimento integral dos estudantes. Isso afeta o crescimento cognitivo, emocional, moral e ético dos estudantes por meio de práticas pedagógicas intencionais que estimulam sua capacidade de pensar de maneira mais crítica, ampliando sua percepção e compreensão do mundo (p. 268).

O grande desafio dessa abordagem está em desenvolver uma forma de pensar mais integrada e abrangente dentro do ambiente escolar, conectando diferentes áreas do conhecimento. Isso exige uma educação que amplie a percepção e a consciência dos estudantes, promovendo um compromisso com o seu contexto social. Ao fazer isso, os estudantes desenvolvem uma melhor

compreensão de si mesmos e do mundo ao seu redor, contribuindo para uma transformação contínua em termos individuais, sociais e culturais (p. 269).

A didática complexa e a transdisciplinaridade se complementam no contexto educacional. A transdisciplinaridade se destaca por promover o diálogo entre diferentes campos do saber, reunindo conhecimentos fragmentados em uma visão mais integrada. Esse modo de pensar, além de sistêmico e organizacional, também visa criar conexões entre as diversas áreas, questionando contradições e crises, e reconhecendo a interdependência das dimensões envolvidas (p. 269).

Pensar de forma complexa envolve compreender a relação entre as partes e o todo. Esse tipo de pensamento requer uma abordagem multidimensional, que liga diferentes áreas do saber e reconhece os erros e ilusões gerados por perspectivas limitadas. Trata-se de um processo que exige pensamento crítico e autocrítico, sempre buscando uma visão mais ampla e integrada (p. 273).

A transdisciplinaridade é uma estratégia que reorganiza o conhecimento, mantendo abertura para o desconhecido e respeitando a pluralidade de ideias e visões. Ela cria pontes entre filosofia, ciência, cultura e arte, permitindo uma compreensão mais rica e multidimensional da realidade. Ainda, promove a complementaridade entre o ensino disciplinar e o transdisciplinar, reconhecendo a importância da diversidade e da interculturalidade na educação (p. 273).

Pensar de forma complexa implica romper com os modelos tradicionais de ensino, buscando novos caminhos educacionais baseados em princípios transdisciplinares. Isso exige abertura para novas possibilidades, criando novas formas de entender o ensino e a aprendizagem, sempre em busca de um pensamento mais completo e transformador (p. 274).

Um exemplo de programa no Brasil que tenta adotar esse enfoque é o *Projeto Ciência na Escola* (MCTI, 2021), que busca integrar a ciência com a vida cotidiana dos estudantes, incentivando a participação das meninas em STEM. No entanto, essas iniciativas podem enfrentar limitações estruturais e culturais que dificultam a capacidade de alcançar a inclusão sustentável das meninas nas áreas STEM. Além disso, uma das críticas à educação STEM é que “não possui uma definição universal” e está “marcada por contradições, pois sua construção envolve diferentes interpretações entre empresários, legisladores, professores, alunos e pais” (Pugliese, 2018, p. 3). Muitas críticas ao currículo STEM surgem da percepção de que ele perpetua uma visão otimista e determinista da ciência.

Conforme Moraes (2000), a Didática Complexa integra diferentes áreas do conhecimento, reconhecendo a interdependência entre as disciplinas. Seu objetivo é superar a fragmentação do saber, promovendo uma educação holística e conectada às realidades culturais e sociais dos estudantes, o que a torna relevante na educação de STEM. A adoção dessa abordagem possibilita a formação de estudantes mais críticos e reflexivos; no entanto, para que isso aconteça, é necessário aprender a desafiar as hierarquias do conhecimento que priorizam o conhecimento tecnocientífico em detrimento de saberes locais e sociais.

Além disso, Suanno¹¹ (2018) complementa essa visão ao destacar que a Didática Complexa facilita a integração do conhecimento científico com as realidades culturais dos estudantes. Ele argumenta que essa metodologia ajuda a contextualizar temas complexos, tornando-os mais acessíveis, o que pode ser implementado na educação de STEM. Ao fazer essa conexão, os temas se tornam mais compreensíveis e utilizáveis na vida prática dos estudantes (p. 45).

Por conseguinte, Suanno¹² (2020) reforça essa ideia ao afirmar que a Didática Complexa e Transdisciplinar conecta o conhecimento científico às vivências culturais e sociais dos estudantes. Para ela, essa abordagem permite uma melhor compreensão da realidade, dos sujeitos e das implicações práticas e sociais do conhecimento científico. Sendo necessário reconhecer que, sem uma crítica explícita às estruturas de poder presentes em STEM, tentar usar essa abordagem pode limitar-se a uma integração superficial, sem transformar e contextualizar os conhecimentos. Assim, essa conexão aproxima os estudantes das realidades que fazem sentido em seus contextos de vida (Suanno, 2020, p. 82).

Por sua vez, a Transdisciplinaridade, segundo Moraes (2003, p. 45), ultrapassa a interdisciplinaridade ao buscar a integração entre diversas áreas do conhecimento, sem delimitar fronteiras rígidas. Esse enfoque permite que os estudantes façam conexões entre ciência, cultura e sociedade, facilitando a compreensão dos problemas de forma mais integrada. A transdisciplinaridade permite uma conexão entre o aprendizado e a realidade dos estudantes. Ademais, é importante que sejam questionadas as hierarquias de conhecimento que STEM perpetua, especialmente a visão de que ciência e tecnologia são áreas neutras e universais, ou seja, questionar a homogeneização que estas áreas promovem. Ao não desafiar essas estruturas, corre-se o risco de reproduzir práticas, que excluem “outros saberes, não científicos nem filosóficos, e, sobretudo, os saberes não ocidentais” (Santos, 2002, p. 241).

¹¹ Suanno, João Henrique.

¹² Suanno, Marilza Vanessa Rosa.

Essas abordagens desafiam as estruturas de poder que perpetuam a exclusão de grupos marginalizados, ao associar o conhecimento científico a questões práticas e sociais. No entanto, para que STEM seja transformadora, é necessário questionar o carácter técnico e “eurocêntrico” (Candau, 2023) do conhecimento científico, promovendo uma integração que vá além da acessibilidade e desafie os discursos hegemônicos nas áreas de ciência e tecnologia.

Rajadell-Puiggròs *et al.* (2020) destacam que a inclusão educacional é um fator relevante para garantir a participação de todos os estudantes, especialmente aqueles que enfrentam barreiras históricas no acesso à educação de qualidade. Segundo esses autores, a educação inclusiva demanda uma reestruturação das práticas e políticas educacionais, de modo a incorporar a diversidade como um valor agregado.

No contexto da Didática Complexa e da Transdisciplinaridade, a inclusão vai além da simples mudança do currículo. Ela exige uma formação integral dos professores, capaz de reconhecer a pluralidade dos estudantes e de promover práticas pedagógicas que valorizem a diversidade cultural e social. Tais abordagens ampliam o acesso e incentivam a participação de todos os estudantes em áreas como STEM, garantindo que mais meninas, inclusive de grupos marginalizados, se sintam acolhidas e motivadas a seguir carreiras em ciências e tecnologia.

Outra perspectiva teórica que nos permite explorar a multidimensionalidade do processo de ensino-aprendizagem em STEM é a didática crítica intercultural e decolonial, que serve de base para transformar as salas de aula tradicionais em novos espaços que, ao mesmo tempo em que buscam a inclusão de todos os estudantes, priorizam o empoderamento de meninas e mulheres em STEM, que, como mencionado acima, têm sido tradicionalmente sub-representadas.

Isso se baseia na análise desenvolvida por Candau (2023, p. 217) no capítulo *Didática Intercultural Crítica e Decolonial*, onde ela explica como a Didática Intercultural Crítica e Decolonial busca integrar a diversidade cultural na educação, questionar as estruturas de poder existentes e empoderar todos os sujeitos no processo educacional, promovendo assim uma aprendizagem transformadora.

No campo de STEM, isso significa não apenas promover a inclusão de grupos marginalizados, mas também dismantelar as estruturas de poder que perpetuam a exclusão, seja pela racialização do conhecimento ou pela subordinação de saberes locais e culturais às ciências tecnológicas dominantes. Desafiar a ideia de que ciência e tecnologia são neutras e universais

é primordial para refletir e expor como esses campos têm sido usados para legitimar não apenas a exclusão de grupos minoritários, mas também ignorar os saberes locais e culturais.

Essa perspectiva, de acordo com Candau (Walsh, 2009, p. 9 *apud* Candau, 2023), é concebida como um processo contínuo e um projeto intelectual e político. Ao desenvolvê-lo, deve-se buscar a construção de novas formas de poder, conhecimento e ser, desafiando as estruturas de poder atuais. Tudo isso visa a liberar mentes e dismantelar dinâmicas que perpetuam “padrões de poder enraizados na racialização, no conhecimento eurocêntrico e na desumanização de certos grupos” (Walsh, 2009, p. 9).

Se presumirmos que “os processos educacionais reforçam a lógica colonial ao promover a homogeneização dos sujeitos (...) reconhecendo um único tipo de conhecimento como válido e verdadeiro”, essa conexão entre a decolonialidade e a interculturalidade crítica constitui uma base sobre a qual os processos formativos consideram os indivíduos que foram historicamente “inferiorizados e subalternizados” como importantes (Candau, 2023, p. 220).

Assim, é necessário criar espaços de reflexão em sala de aula que gerem resistência, onde, a partir do cotidiano, seja possível identificar, analisar e questionar essas práticas coloniais, construindo novas práticas que promovam uma educação mais justa e inclusiva. Isso implica que as experiências e perspectivas das meninas em sala de aula devem ser visibilizadas e valorizadas, permitindo que suas opiniões sejam ouvidas para que, à medida que cresçam, ocupem espaços em um campo historicamente dominado por uma abordagem “branca, de classe média, masculina e cristã” (Candau, 2023, p. 225).

Com base no exposto, consideramos que essa abordagem intercultural decolonial crítica contribui para nossa análise da importância de quebrar os estereótipos culturais e de gênero, tecnocêntricos, hierárquicos que limitam a participação de meninas e mulheres em STEM.

Por exemplo, a didática crítica intercultural e decolonial busca desnaturalizar a natureza monocultural e homogeneizadora da cultura escolar que, como Candau (2023, p. 225) aponta, “tende a homogeneizar comportamentos, conhecimentos e práticas”. No campo da STEM, isso poderia ser traduzido na necessidade de desafiar as narrativas que apresentam a ciência e a tecnologia como campos neutros e universais, quando, na verdade, estão imbuídas de valores e perspectivas específicos, sempre a serviço de ideologias e estruturas de poder (Freire, 2018, p. 65). Ao desafiar essas narrativas, é possível abrir espaço para que as meninas, especialmente as de grupos marginalizados, sintam-se representadas e valorizadas em suas contribuições e raciocínios nos espaços de ciência e tecnologia.

Uma das características da Didática Crítica Intercultural e Decolonial, como destaca Candau, é a importância de “reconhecer e empoderar os sujeitos socioculturais presentes no Cadernos da Fucamp, v. 37, p.01-27 /2024

cotidiano escolar” (Candau, 2023, p. 225). No contexto que estamos analisando, isso significa criar um ambiente educacional que promova a confiança e a participação das meninas em STEM. Implementar práticas pedagógicas que valorizem suas experiências e conhecimentos prévios, contribuindo para seu empoderamento, permitindo que elas desafiem as expectativas de gênero e se tornem agentes de mudança em suas comunidades.

Também é importante observar que essa abordagem didática é orientada para a transformação social. Como explica Candau (2023), essa abordagem didática visa a construir culturas escolares mais pluralistas. Em STEM, isso implica não apenas promover o acesso à educação, mas também trabalhar em prol da igualdade na representação e participação das meninas. Ao integrar diversas perspectivas e conhecimentos na educação STEM, podemos contribuir para uma educação que não apenas forme profissionais competentes, mas também promova a justiça social e a equidade na ciência e na tecnologia.

Considerar as salas de aula como espaços onde as meninas são empoderadas como protagonistas requer a implementação de dinâmicas participativas que, por meio do diálogo e da colaboração, superem os modelos tradicionais. Isso ajuda a transformar as meninas em participantes ativas do seu processo de aprendizagem. O que permite “quebrar correntes e libertar mentes” (Walsh, 2009, p. 12), formando meninas críticas que questionam e transformam seu ambiente, ao mesmo tempo em que fortalecem os “processos de construção democrática”(Candau, 2023) que incluem as meninas e, no futuro, aumentam a participação das mulheres em STEM, construindo não apenas escolas, mas também uma sociedade mais plural e equitativa, como afirma Candau.

3. SALAS DE AULA COMO ESPAÇOS ÉTICOS E POLÍTICOS EM STEM

No contexto de nossa análise sobre a participação de meninas e mulheres em STEM, onde as desigualdades de gênero e as hierarquias na valorização do conhecimento que excluem outros saberes são evidentes, considerar os enfoques da Didática Complexa e Transdisciplinar, assim como da Didática Intercultural, Crítica e Decolonial no *design* do processo de ensino-aprendizagem é relevante. A partir deles, é possível alcançar uma “ruptura de paradigmas” (Suanno *et al.*, 2023, p. 274) e “desconstruir e reconstruir” (Candau, 2023, p. 221), passando de uma educação tradicional para uma educação transformadora que transcende, promovendo o reconhecimento de saberes diversos e questionando as estruturas de poder que perpetuam a desigualdade e a exclusão.

A partir dos enfoques discutidos, podemos considerar a educação como um espaço de emancipação onde convergem aspectos políticos, culturais, éticos, econômicos, entre outros. Assim, as salas de aula podem ser entendidas como espaços que vão além da infraestrutura e do conhecimento; são espaços dinâmicos de interação e diálogo democrático (Candau, 2023, p. 213), onde se reconhece e respeita a “riqueza da diferença” (Candau, 2023). A partir do cotidiano, se proporciona uma formação sólida, ética, crítica e enunciativa (Suanno *et al.*, 2023, p. 267), o que, em consequência, oferece uma base sólida para a transformação social e política.

O desenvolvimento do diálogo intercultural, como Candau (2023) aponta, é obrigatório para transformar as salas de aula. Nas salas de aula STEM, é importante que os diversos grupos socioculturais sejam reconhecidos e capacitados no espaço escolar. Isso significa questionar a hegemonia do conhecimento científico como o único conhecimento válido, entendendo que “todo conhecimento, mesmo o científico, deve ser considerado incompleto” (Candau, 2023, p. 227), de modo que todas as opiniões e conhecimentos são importantes. Dessa forma, podem ser geradas práticas educacionais que incentivem a participação de meninas e outros grupos marginalizados na construção de novos conhecimentos.

Esse diálogo deve garantir que as meninas aprendam a identificar e expressar suas experiências de diferenças de gênero na vida cotidiana, seja na família, na escola ou na sociedade. Não se trata apenas de compartilhar essas experiências em sala de aula, mas também de aprender a refletir criticamente sobre essas desigualdades a fim de propor práticas que contribuam para “melhorar sua autoestima” (Candau, 2023) e, no futuro, desenvolver-se como mulheres empoderadas.

Outro aspecto a ser considerado é a importância de compreender que a escola é um espaço mediador entre a ciência, a teoria e a prática. Ou seja, a escola deve funcionar como um lugar onde se articulam o ideal e o real, entre o conhecimento científico e o conhecimento cotidiano (Gaudêncio, 2022, p. 326). Nesse sentido, o currículo poderia ser revisado para integrar as diferentes disciplinas e desenvolver espaços em que os conteúdos de ciência, tecnologia, engenharia e matemática estejam vinculados a problemas sociais reais. Por exemplo, ao estudar energia renovável, pode-se analisar seu impacto na economia nacional e nas comunidades locais, bem como discutir a equidade no acesso à eletricidade e, conseqüentemente, às tecnologias digitais.

Nesse sentido, a didática complexa, ao conectar diferentes disciplinas e visões de mundo (Suanno *et al.*, 2023), enriquece o processo educacional ao ajudar os estudantes a entenderem a ciência não apenas de uma perspectiva técnica, mas também de seu contexto social. Isso

desenvolve uma compreensão aprofundada das questões reais que afetam suas escolas e comunidades, fazendo com que o aprendizado de STEM esteja vinculado a contextos concretos.

Essa conexão multidisciplinar também pode contribuir para a reflexão crítica sobre as estruturas de poder existentes em STEM. Trata-se de desenvolver atividades em sala de aula em que o pensamento crítico é desenvolvido a partir da interdisciplinaridade, conectando a STEM com as realidades sociais e culturais dos estudantes (Suanno *et al.*, 2023). Da mesma forma, a criação de espaços com dinâmicas participativas que incentivem a construção coletiva do conhecimento pode ser desenvolvida por meio de projetos colaborativos em que as meninas trabalhem em equipes, investigando o papel das mulheres na ciência e na tecnologia. Isso destaca a dinâmica de poder e exclusão presente, contribuindo assim para a solidariedade e o empoderamento.

Uma alternativa poderia ser propor a organização de fóruns ou círculos de discussão regulares dentro do Plano Operacional da Escola (Honduras) e Plano de Ação Escolar (Brasil), em que os estudantes possam refletir sobre os tópicos que estão aprendendo. Esses espaços permitirão que questionem as estruturas de poder e compartilhem suas opiniões sobre a equidade em STEM.

Outro aspecto que contribui para desenvolver a sala de aula como espaços políticos e éticos é o uso de “diferentes linguagens e tecnologias” (Candau, 2023, p. 228). Na sala de aula STEM, essa é uma estratégia que facilita a expressão das meninas, reconhecendo que a aprendizagem é enriquecida pela integração de diferentes formas de conhecimento, incluindo a mídia digital e estética (Suanno *et al.*, 2023). O uso de diferentes tecnologias desafia as formas hegemônicas de ensino e aprendizagem, permitindo que as meninas explorem seu interesse em STEM de forma inclusiva e criativa. Isso se alinha com a abordagem decolonial, que busca dismantlar as hierarquias de conhecimento e promover a equidade (Candau, 2023).

Rosa e Sachet (2021) apresentam em sua pesquisa uma prática pedagógica que combina o uso de memes e *Google Trends* para fomentar a reflexão crítica sobre gênero na disciplina de Matemática. Os autores incentivaram os estudantes a usar o *Google Trends* com o objetivo de analisar o volume de buscas relacionadas a temas de gênero, por exemplo, "violência contra a mulher" e "violência contra o homem". A partir dos gráficos gerados, os estudantes foram convidados a problematizar e refletir sobre os padrões de beleza e comportamento feminino impostos pela sociedade, utilizando memes misóginos como ponto de partida para a discussão.

Essa atividade fomentou um ambiente de discussão crítica que permitiu aos estudantes conectar conceitos matemáticos com realidades sociais, além de favorecer o desenvolvimento de competências digitais.

A prática anterior, baseada na didática decolonial, propicia o questionamento das estruturas de poder ao convidar os estudantes a analisar como as narrativas hegemônicas de gênero perpetuam desigualdades. Além disso, ao integrar perspectivas culturais e sociais diversas, valoriza as experiências e realidades dos estudantes, reconhecendo a importância de um enfoque que inclua temas de gênero em áreas STEM. O diálogo e a reflexão crítica conduzem a uma prática transformadora, onde os estudantes não apenas adquirem conhecimento, mas também se envolvem na ação social.

Por outro lado, sob a perspectiva da Didática Complexa e da Transdisciplinaridade, observa-se a interdisciplinaridade da atividade ao combinar matemática, gênero e tecnologia digital. O uso de ferramentas como o *Google Trends* para correlacionar dados com contextos históricos permitiu uma contextualização da aprendizagem, vinculando os conteúdos à vida cotidiana e à sociedade. Isso reflete que essas atividades contribuem para fomentar o pensamento crítico, convidando os estudantes a questionar suas crenças e a refletir sobre os valores representados nos memes analisados.

Seguindo essa linha, e com base nos princípios da Didática Complexa e da Didática Decolonial discutidos pelos autores citados nesta análise, propomos a implementação de um projeto baseado em problemas (PBL), em que os estudantes identificariam e analisariam um problema social em sua comunidade relacionado a STEM, como acesso à água, acesso à eletricidade, qualidade da água ou gestão de resíduos. Divididos em grupos, que deveriam ser integrados com paridade, eles realizarão pesquisas usando várias tecnologias (pesquisas digitais, entrevistas e ferramentas artísticas) para coletar dados sobre suas pesquisas.

Além disso, é importante garantir que essa prática pedagógica não se torne excessivamente técnica ou fragmentada, para evitar que o foco se restrinja a uma solução técnica sem uma reflexão crítica sobre as implicações sociais. Eles podem ser solicitados a apresentar suas descobertas de forma criativa por meio de apresentações multimídia ou infográficos, contribuindo para um diálogo crítico em um fórum em que reflitam sobre as implicações sociais e éticas de suas pesquisas. Essa estratégia promove a expressão inclusiva e criativa de todos os estudantes e, ao solicitar a paridade, garante a participação das meninas, desafiando as formas hegemônicas de ensino e apoiando uma abordagem decolonial ao aprendizado.

A integração da ética e da responsabilidade social é outro fator importante a ser considerado (Suanno *at al.*, 2023), especialmente em STEM. Hoje, estamos enfrentando um crescimento

Cadernos da Fucamp, v. 37, p.01-27 /2024

acelerado das tecnologias digitais, por exemplo, a inteligência artificial, é identificar que não há neutralidade em relação à tecnologia, como apresentamos na seção anterior. Considerar suas implicações éticas reforça a necessidade de refletir sobre como suas ações, como futuros profissionais, podem reforçar ou desafiar as estruturas de poder. A ética não pode ser separada do contexto sociopolítico, e as salas de aula devem ser espaços de reflexão sobre essas implicações.

Por meio de projetos colaborativos e metodologias ativas, os estudantes podem abordar problemas contemporâneos de forma mais ética e responsável, desenvolvendo o pensamento crítico, promovendo a interculturalidade e práticas democráticas que contribuem para desafiar as estruturas de poder que promovem a desigualdade em um contexto decolonial.

O desenvolvimento de STEM nas salas de aula, considerando essas abordagens didáticas, transforma-as em espaços éticos e políticos onde não apenas o conhecimento técnico é adquirido, mas também o pensamento crítico é desenvolvido, permitindo-lhes refletir sobre seu papel na sociedade e as implicações éticas de suas ações atuais e futuras como profissionais. Essas abordagens promovem uma aprendizagem inclusiva, crítica e resiliente, na qual as meninas e outros grupos marginalizados podem participar ativamente da construção de um futuro mais equitativo e justo na ciência e na tecnologia.

4. INICIATIVAS PARA A EQUIDADE DE GÊNERO EM STEM

No Brasil, O *Projeto Ciência na Escola* (MCTI, 2021) é um exemplo de programa que adota essa perspectiva, incentivando a participação das meninas em atividades de STEM ao conectar a ciência com suas realidades cotidianas. Uma opção é o *Programa Meninas nas Ciências* (CNPq, 2020; 2022), que promove a participação feminina em projetos científicos de maneira interdisciplinar, estimulando a integração de diferentes saberes.

Embora a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) tenha tentado integrar ciências e tecnologias ao currículo nacional, sua aplicação ainda enfrenta desafios importantes. A proposta não conseguiu eliminar completamente a separação entre os diferentes campos do conhecimento, especialmente entre ciências, tecnologia e humanidades. Essa fragmentação mantém uma perspectiva tecnocêntrica que isola os saberes, dificultando que os estudantes desenvolvam uma análise crítica dos impactos sociais, culturais e éticos das inovações científicas e tecnológicas. A ausência de uma maior integração entre as disciplinas limita a capacidade dos estudantes de entenderem as inter-relações entre os conhecimentos,

comprometendo a formação de cidadãos mais críticos e conscientes sobre as implicações da ciência e tecnologia na sociedade.

Igualmente, em Honduras, várias atividades foram implementadas para promover o desenvolvimento de STEM na educação básica. Entre as iniciativas presentes no Projeto Curricular Nacional Básico (DCNB, siglas em espanhol) para as áreas curriculares de Ciência e Tecnologia, destacam-se programas como a Olimpíada Nacional de Química, Robótica, Física Elementar e Matemática. Essas atividades, embora significativas, muitas vezes reforçam barreiras estruturais de gênero, ao não questionarem as dinâmicas de poder presentes em STEM. A persistência de estereótipos e a ausência de espaços críticos nas práticas pedagógicas limitam o impacto transformador dessas iniciativas.

Além das atividades formais incluídas no currículo, há iniciativas lideradas por organizações não governamentais, como a Honduras STEM, bem como por instituições educacionais de ensino básico, médio e superior, tanto públicas quanto privadas, e a colaboração de entidades públicas como o Ministério da Educação e a Secretaria Nacional de Ciência e Inovação. Entretanto, apesar desses esforços, não há um programa educacional nacional hondurenho unificado que garanta um acompanhamento contínuo e formal de longo prazo para integrar o desenvolvimento de STEM nas escolas de forma equitativa em todos os níveis educacionais.

Lopez Recino *et al.* (2018), no artigo *Las Políticas Educativas de Equidad en Honduras: un análisis desde la perspectiva de género con una mirada en la situación de niñas y adolescentes*, a partir da análise do Desenho Curricular Nacional para a Educação Básica (DCNB), Lei Fundamental do Decreto de Educação nº 262-2011 e a Política Nacional para as Mulheres, apresentam como a aplicação da equidade de gênero na educação hondurenha, apesar de contar com um marco legal que a promove, ainda enfrenta problemas substanciais na prática.

Os estereótipos de gênero continuam a ser perpetuados, impactando de forma negativa meninas e adolescentes, e contribuindo para a alta taxa de evasão escolar entre elas. Embora as políticas educacionais reconheçam formalmente a importância da equidade de gênero, a implementação dessas políticas ainda enfrenta grandes desafios. Iniciativas como os programas *Meninas nas Ciências* e as *Olimpíadas STEM* buscam promover a participação feminina, mas a falta de um currículo crítico e transformador acaba limitando o impacto dessas ações, fazendo com que, em muitos casos, suas inclusões sejam apenas superficiais.

Essa falta de uma política formal de educação pública limita o impacto dessas iniciativas e deixa a responsabilidade dispersa entre diferentes atores, o que dificulta a sustentabilidade e a equidade na promoção de STEM, especialmente entre meninas e mulheres jovens.

Conseqüentemente, isso limita a participação das mulheres em STEM em níveis mais altos e profissionais.

No entanto, para criar salas de aula participativas, é fundamental que essas iniciativas sejam integradas de forma contínua no sistema educacional, como um esforço coordenado de longo prazo. Sendo também importante que essas políticas questionem as hierarquias de poder do conhecimento que marginalizam os saberes locais e culturais em favor de um enfoque tecnocientífico eurocêntrico. Sem uma abordagem crítica e decolonial, essas iniciativas correm o risco de perpetuar as desigualdades estruturais.

Ademais, o enfoque predominante nas políticas públicas de STEM está inserido em uma lógica neoliberal. Essa ideologia se impõe nos sistemas educativos, reformulando e criando políticas educativas, avaliando currículos, objetivos e conteúdos, e impactando a formação e atuação dos docentes, reduzindo a autonomia das escolas e limitando-as à formação para o trabalho (Suanno, 2023). Essa visão tecnocrática e economicista da educação, voltada para o desenvolvimento de competências técnicas, muitas vezes ignora os impactos sociais e culturais da ciência e da tecnologia, perpetuando uma abordagem que valoriza o crescimento econômico em detrimento da justiça social e da transformação crítica das estruturas de poder.

Como aponta a Unesco (2021), apesar da disposição dos governos com iniciativas, estruturas legais e programas para avançar em direção à educação com igualdade de oportunidades e promover a participação de meninas e mulheres, essas intenções precisam ser formalizadas em iniciativas concretas que abordem as lacunas de gênero, e integração do currículo.

5. SUPERANDO DESAFIOS E FOMENTANDO STEM PARA MENINAS

A Unesco (2019) observa que os principais desafios enfrentados por meninas e mulheres na educação STEM na América Latina incluem:

Quadro 1. Desafios enfrentados por meninas e mulheres na educação STEM

| Desafios | Descrição |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acesso limitado | Muitas meninas e mulheres têm dificuldade de acesso à educação nas disciplinas STEM devido a barreiras socioeconômicas, culturais e geográficas. |

| | |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estereótipos de gênero | Os estereótipos e as expectativas de gênero podem desencorajar as meninas a participar das áreas STEM, afetando seu interesse e confiança nessas disciplinas. |
| Falta de modelos | A escassez de mulheres em cargos de liderança e como modelos em STEM pode limitar a aspiração das meninas de seguir carreiras nessas áreas. |
| Ambientes educacionais não inclusivos | As salas de aula e os ambientes educacionais geralmente não são projetados para serem inclusivos, o que pode afetar o desempenho e a participação das meninas. |
| Falta de apoio e recursos | A falta de programas de apoio, orientação e recursos adequados para incentivar o interesse e a continuidade na educação STEM também representa um desafio expressivo. |

Fonte: Unesco (2019)

Os desafios apresentados no Quadro 1 não são apenas obstáculos isolados, mas reflexos de estruturas de poder mais amplas, que, historicamente, marginalizaram as mulheres nas ciências. Essas barreiras estruturais, mantidas por currículos tecnocêntricos e ambientes educacionais excludentes, limitam as oportunidades de meninas e mulheres em STEM e outras áreas do conhecimento.

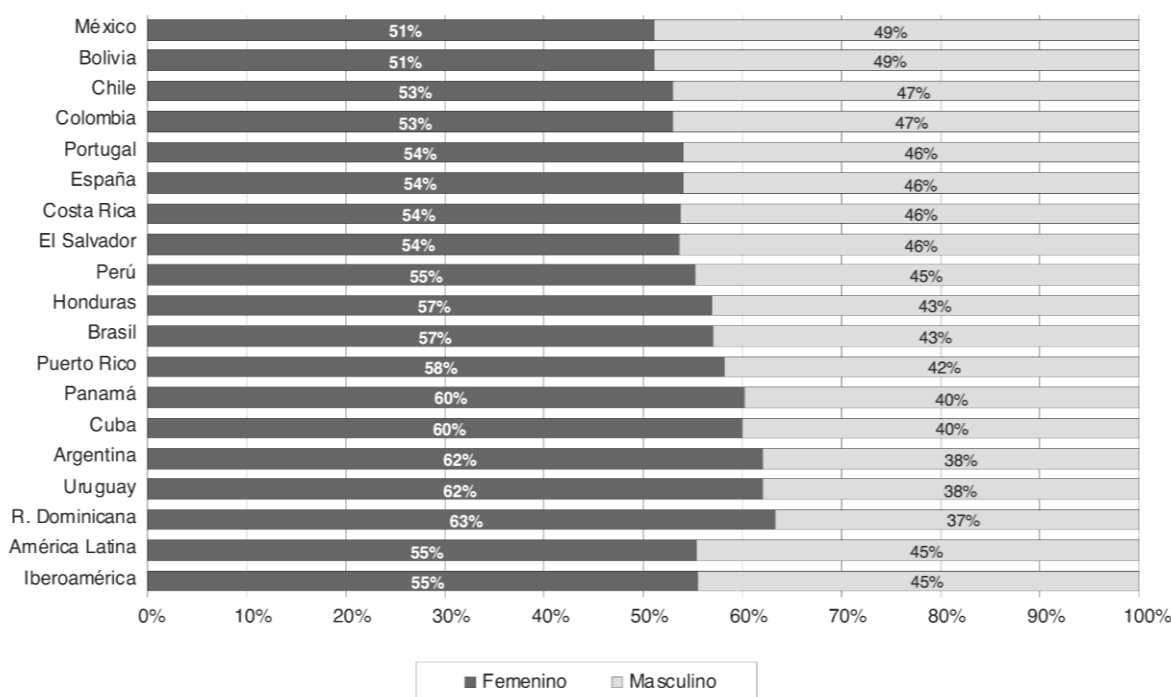
Assim, ao discutir sobre acesso limitado, é importante destacar que essas limitações socioeconômicas e culturais não são apenas obstáculos, mas também uma mostra de algo maior: as barreiras estruturais, como a distribuição desigual de recursos entre diferentes regiões.

Além disso, outro desafio é a resistência cultural e institucional à mudança, não apenas mantém currículos fragmentados, mas também reforça uma hierarquia de saberes, onde o conhecimento científico é valorizado em detrimento de perspectivas sócio culturais, baseados em abordagens tradicionais que separam o conhecimento científico das questões sociais e culturais (Moraes, 2000, p. 36; Candau, 2023, p. 228).

Suanno (2023, p. 78) aponta que uma barreira para a implementação da Didática Complexa nas escolas brasileiras é a resistência das instituições em adotar uma metodologia integrada do conhecimento. Essa resistência pode estar associada à necessidade de “mudar a lente”, como diz Candau (2023), descrevendo a necessidade de superar a visão de considerar as diferenças culturais como um obstáculo. Esse mesmo desafio é também percebido em Honduras, refletindo uma dificuldade comum entre ambos os países na integração de abordagens mais inclusivas e críticas no sistema educacional.

De acordo com os dados disponíveis, a participação de meninas e mulheres em STEM enfrenta desafios tanto no Brasil quanto em Honduras. Em 2022, a porcentagem de participação de meninas na educação básica foi de 50,4% em Honduras (INE, 2020) e de 60% no Brasil (INEP, 2022).

O Gráfico 01 a seguir apresenta a distribuição de estudantes por gênero nas diferentes áreas de formação do ensino superior na Ibero-América, destacando as disparidades de gênero em diversas áreas acadêmicas e evidenciando os campos com maior ou menor representação



feminina e masculina.

Gráfico 1. Estudantes do ensino superior na Ibero-América por gênero

Fonte: Ricyt (2020, p. 142)

O Gráfico 01 mostra que, na Ibero-América, a maioria dos que estudam e se formam no ensino superior são mulheres, o que representa um progresso no acesso à educação e sugere que as políticas e os programas desenvolvidos melhoraram a igualdade de gênero.

No entanto, considerando a paridade de gênero no Gráfico 02 em áreas específicas de formação, observa-se uma tendência de predominância feminina nas áreas de Educação, Saúde, Ciências Sociais, Artes e Humanidades, enquanto a representação nas áreas STEM diminui notavelmente. Esses dados mostram que ainda existem lacunas de gênero no ensino superior.

O Gráfico 02 apresenta a porcentagem de estudantes do sexo feminino matriculadas no

| Campo de conocimiento | AR | CL | CU | PY | BR | HN | CR | SV | CO | ES | PT | MX | UR |
|-------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Educación | 79% | 80% | 75% | 75% | 71% | 71% | 65% | 63% | 64% | 78% | 79% | 73% | 74% |
| Salud y bienestar | 76% | 76% | 64% | 76% | 73% | 73% | 69% | 70% | 72% | 72% | 77% | 66% | 76% |
| Ciencias sociales, periodismo e información | 63% | 62% | 68% | 66% | 67% | 70% | 63% | 65% | 70% | 62% | 66% | 67% | 69% |
| Administración de empresas y derecho | 57% | 54% | 68% | 66% | 55% | 60% | 58% | 57% | 60% | 54% | 57% | 54% | 62% |
| Artes y humanidades | 65% | 52% | 63% | 59% | 53% | 58% | 56% | 55% | 49% | 56% | 58% | 56% | 67% |
| Ciencias naturales, matemáticas y estadísticas | 58% | 46% | 60% | 64% | 48% | 47% | 51% | 56% | 50% | 48% | 55% | 49% | 58% |
| Servicios | 54% | 48% | 41% | 58% | 61% | 48% | 61% | 67% | 41% | 45% | 42% | 49% | 39% |
| Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria | 48% | 52% | 48% | 38% | 49% | 27% | 47% | 40% | 44% | 47% | 58% | 38% | 50% |
| Ingeniería, industria y construcción | 34% | 20% | 45% | 41% | 34% | 35% | 34% | 25% | 33% | 25% | 27% | 29% | 39% |
| Tecnologías de la información y la comunicación | 20% | 11% | 39% | 30% | 13% | 27% | 21% | 23% | 21% | 13% | 17% | 24% | 17% |

ensino superior em diferentes áreas de conhecimento, nos países ibero-americanos.

Gráfico 2. Estudantes do sexo feminino matriculadas no ensino superior por área de conhecimento, de acordo com os países ibero-americanos – 2018

Fonte: Ricyt (2020, p. 143)

Analisando especificamente os dados do Brasil e de Honduras (Gráfico 01), pode-se observar que, no Ensino Superior, ambos os países têm uma taxa de participação feminina de 57%, em comparação com 43% para os homens. Nas áreas STEM específicas (Gráfico 02), dados semelhantes são apresentados em Educação, com 71% de participação feminina, e em Saúde e Bem-Estar, com 73%. No entanto, essa participação diminui drasticamente nas áreas STEM, onde é evidente uma diferença de gênero. No Brasil, a participação feminina em Engenharia, Indústria e Construção é de 34%, enquanto em Honduras é ligeiramente maior, com 35%.

Esses dados refletem uma falta de representação numérica, e também o resultado de estereótipos de gênero enraizados e estruturas patriarcais que continuam a moldar o campo de STEM como uma área predominantemente masculina. A ausência de políticas que abordem essa barreira de maneira estrutural limita as oportunidades de meninas e mulheres de avançarem nesses campos.

Essa sub-representação ressalta a necessidade de implementar estratégias para promover a inclusão das mulheres nessas áreas. No setor de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), os números são ainda mais preocupantes: no Brasil, apenas 13% das estudantes do sexo feminino estão envolvidas nessas áreas, em comparação com 27% em Honduras. Essas lacunas indicam que, apesar do progresso na participação feminina na educação superior, ainda há

muito a ser feito para melhorar a equidade nos campos STEM, onde as mulheres continuam a enfrentar barreiras que limitam seu acesso e retenção.

Entretanto, os números não refletem o verdadeiro impacto transformador, já que o aumento na participação deve vir acompanhado de uma crítica às estruturas hegemônicas. Uma maior presença de mulheres estudando e se desenvolvendo profissionalmente em STEM não se traduz em maior equidade se as condições de trabalho continuarem sendo opressivas ou limitantes.

Faz-se urgente criar políticas educacionais e revisar a formação inicial e continuada dos docentes para integrar essas abordagens em sala de aula. Essa situação se agrava pela perpetuação de estereótipos de gênero que desestimulam as meninas a seguir carreiras em ciência e tecnologia. Esses estereótipos são reforçados dentro e fora do ambiente escolar, criando barreiras estruturais que limitam as oportunidades educacionais das meninas em STEM (Rajadell-Puiggròs *et al.*, 2020).

A Unesco (2023) apresenta algumas recomendações para incentivar a participação das mulheres na ciência e tecnologia, que incluem:

Quadro 2. Recomendações para incentivar a participação das mulheres na ciência e tecnologia

| Recomendações | Descrição |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Conscientização e erradicação de estereótipos de gênero | implementar ações que abordem e eliminem os estereótipos de gênero que limitam a participação das mulheres em STEM, promovendo uma cultura inclusiva desde a educação básica. |
| Fortalecimento das vocações em STEM | desenvolver programas que atraiam meninas e adolescentes para carreiras profissionais em STEM, incentivando seu interesse e motivação desde cedo. |
| Aprimoramento das habilidades em STEM | oferecer processos de treinamento que aprimorem as habilidades em STEM tanto para meninas e mulheres jovens quanto para professores, garantindo a disponibilidade de recursos e treinamento. |
| Apoiar o acesso e a retenção em carreiras STEM | fornecer subsídios, bolsas de estudo e outros apoios para facilitar o acesso e a retenção de mulheres em programas de ensino superior STEM. |

| | |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fomentar a colaboração entre setores | promover parcerias entre governos, empresas, organizações não governamentais e universidades para coordenar esforços e maximizar o impacto das iniciativas. |
| Criação de redes de apoio | estabelecer comunidades e redes que conectem mulheres em STEM, oferecendo orientação, recursos e oportunidades de colaboração. |
| Integração do gênero nas políticas educacionais | garantir que as políticas educacionais incluam uma perspectiva de gênero, promovendo a igualdade de oportunidades em todos os níveis de ensino. |
| Pesquisa e coleta de dados | Incentivar a pesquisa sobre a participação e o desempenho das meninas em STEM, para identificar as melhores práticas e políticas eficazes que possam ser replicadas em diferentes contextos. |

Fonte: Unesco (2023)

A partir dessas propostas apresentadas pela Unesco, como “fortalecer as vocações em STEM” e “fomentar a colaboração entre setores”, questionamos se realmente estão orientadas a resolver o problema de uma forma superficial, que propõe soluções sem discutir os fundamentos presentes nas estruturas dominantes que perpetuam a exclusão. Sem uma transformação estrutural e reflexiva, torna-se difícil avaliar os verdadeiros valores em STEM e o que está por trás do discurso de que “STEM é importante na educação”.

Para além, ao propor a colaboração entre setores, dá-se espaço para que instituições privadas e organismos financeiros internacionais interfiram no currículo escolar, descontextualizando os processos formativos. Sem mudanças nas estruturas curriculares, nos ambientes educacionais e nas políticas de formação docente, o câmbio cultural que questiona as hierarquias de saberes e as dinâmicas de poder que favorecem certas formas de conhecimento sobre outras dificilmente se desenvolverá.

O desenvolvimento da educação básica é fundamental para cultivar o interesse nas ciências e outras áreas do conhecimento, especialmente quando abordado a partir de uma Didática Multidisciplinar Complexa e de uma Didática Intercultural Crítica e Decolonial. Nos estágios iniciais da educação, observou-se que as meninas têm uma participação maior do que os meninos, indicando um potencial para seu envolvimento em áreas científicas e tecnológicas. No entanto, essa participação tende a diminuir à medida que se avança para os campos de especialização STEM quando essas meninas chegam ao ensino superior, fenômeno que pode

Cadernos da Fucamp, v. 37, p.01-27 /2024

ser atribuído, em grande parte, aos estereótipos de gênero que limitam as aspirações das meninas, perpetuando a ideia de que essas disciplinas são mais adequadas aos homens, e as áreas de serviço são para as mulheres.

Reiteramos a importância de que as salas de aula se tornem espaços éticos e políticos que desafiem esses estereótipos. Isso implica a implementação de práticas pedagógicas que promovam a equidade de gênero e a criação de um ambiente em que as diferenças sejam reconhecidas e valorizadas, exigindo uma reformulação do currículo, das práticas pedagógicas e do próprio entendimento de ciência e tecnologia como campos neutros, para que as diferenças sejam reconhecidas e valorizadas como parte central do processo de ensino-aprendizagem.

Como afirmam Rosa e Sachet (2021, p. 1249), “... marcar uma posição para que as diferenças sejam reconhecidas, assumidas e não sirvam como forma de subjugar, subestimar, desvalorizar e explorar o outro...”. Essa perspectiva destaca a necessidade de engajamento na educação para garantir que todos os grupos inferiorizados e excluídos se sintam valorizados e respeitados, permitindo que questionem e redefinam seu relacionamento com as disciplinas STEM.

Essa abordagem não apenas promove a conscientização sobre valores e direitos humanos, mas também prepara os estudantes para se tornarem agentes de mudança em suas comunidades, contribuindo para uma sociedade mais equitativa. Ao garantir que todas as meninas tenham as oportunidades e o apoio necessários para seguir carreiras em STEM, estamos desafiando as normas de gênero que historicamente limitaram sua participação, fortalecendo assim seu papel na transformação social.

6. CONCLUSÃO

A inclusão de meninas e mulheres em STEM não é apenas uma questão de equidade, mas uma necessidade para romper com as estruturas de poder que historicamente as excluíram dessas áreas. Para que STEM se torne verdadeiramente plural e democrática, é essencial adotar práticas pedagógicas críticas e inovadoras, como a Didática Complexa, a Transdisciplinaridade, a Didática Intercultural e Decolonial, que favorecem a inclusão e diversificação nesses espaços (Suanno, 2023, p. 269). Esses enfoques desafiam as desigualdades de gênero e as hierarquias do conhecimento, ampliando o acesso e a permanência das meninas nas áreas de ciência e tecnologia. Além disso, destacam a importância de contextualizar o ensino, levando em

consideração as diferentes realidades culturais e sociais dos estudantes, para promover uma educação mais inclusiva e conectada com suas experiências, como aponta Suanno (2023).

É fundamental que as políticas públicas educacionais garantam o acesso e a permanência das meninas nos estudos de STEM desde a educação básica até os níveis mais avançados. Essas políticas devem ser acompanhadas de estratégias pedagógicas que integrem diferentes áreas do conhecimento. Como destaca a autora, é necessário promover um ensino interdisciplinar e transdisciplinar, que favoreça uma visão mais ampla e crítica do mundo.

STEM enfrenta problemas de conceitualização que não apenas dificultam sua implementação, mas também contribuem para perpetuar desigualdades. Frequentemente é mencionada como uma solução para melhorar os problemas na educação, ignorando áreas essenciais para o desenvolvimento integral dos estudantes, como as ciências humanas, além dos contextos culturais, sociais e econômicos. Não se pode limitar o crescimento de STEM a um processo prolongado sem considerar todas as áreas do conhecimento.

Uma pedagogia que favoreça a transformação deve fomentar o diálogo, a colaboração e a co-construção do conhecimento. A Didática Complexa, que conecta diferentes áreas do saber, e a Transdisciplinaridade, que rompe com as divisões tradicionais entre disciplinas, são fundamentais para uma educação que desafie as desigualdades estruturais e promova a integração entre ciência, tecnologia e questões sociais (Suanno, 2023). O enfoque deve ir além da mera integração técnica entre disciplinas, promovendo uma reflexão crítica sobre como a ciência e a tecnologia podem ser utilizadas para enfrentar as desigualdades sociais e de gênero, promovendo a justiça.

Implementar STEM deve se basear em uma ética que coloque a inclusão da diversidade cultural e de gênero como prioridade. Essa visão desafia as desigualdades históricas que prevalecem nos sistemas educacionais, transformando as salas de aula em espaços de resistência e mudança. Como já discutiu Freire (1987, p. 45), "educar é sempre um ato político". As escolhas pedagógicas estão carregadas de valores éticos e ideológicos que afetam diretamente a formação de uma consciência crítica nos estudantes.

As perspectivas didáticas investigadas neste estudo podem contribuir para diminuir a lacuna de gênero entre meninas e mulheres em STEM. Suanno (2015) destaca como as didáticas complexa e transdisciplinar contribuem para a intencionalidade de ruptura e mudança, e para ampliar a consciência, aspectos que favorecem uma prática emancipadora em um processo formativo. Isso nos leva a refletir sobre a importância de criar, nas áreas de STEM, espaços para o diálogo e a análise que contribuam para um questionamento das estruturas patriarcais e coloniais que perpetuam a exclusão de mulheres e meninas nesses campos. Ainda, ao valorizar

suas experiências e perspectivas, esses espaços podem gerar novas atividades, abordagens e conhecimentos nessas disciplinas, a partir das perspectivas das meninas e mulheres, sendo esses processos fundamentais para a ruptura e transformação.

Dentro dessa perspectiva didática, é vital aprender a pensar de maneira complexa, compreendendo que a realidade é multidimensional, interconectada e não pode ser reduzida a enfoques simplistas ou individuais. A partir disso, rejeitam-se as visões fragmentadas do conhecimento, propondo em seu lugar um enfoque holístico que reconheça a interdependência entre as várias dimensões da realidade.

Seguindo a linha do que menciona a autora, em STEM, isso significaria entender que os problemas educacionais e sociais não podem ser enfrentados a partir de uma única perspectiva ou disciplina. É necessário reconhecer a interconexão entre STEM e as ciências humanas, integrando disciplinas que tradicionalmente foram separadas, considerando as especificidades de cada contexto, reconectando a cultura das humanidades com a cultura científica (Suanno, 2015). Ou seja, as humanidades contribuem para uma compreensão crítica das estruturas sociais, históricas e políticas que excluem as mulheres, enquanto as ciências, por meio da formação técnica, permitem abordar esses problemas de maneira integral. Formando não apenas na técnica, mas também considerando aspectos éticos, importantes para o desenvolvimento de uma consciência crítica.

Sob essa visão, as salas de aula não devem ser apenas locais de transmissão de conhecimento, mas também espaços de transformação, onde os estudantes possam questionar e resistir às estruturas de poder que perpetuam as desigualdades. Como destaca Suanno (2015), a finalidade da educação é promover a reforma do pensamento para permitir um pensamento complexo e transdisciplinar, que promova metamorfoses sociais, individuais e antropológicas.

A Didática Complexa e a Transdisciplinaridade, ao promoverem estratégias dialógicas, incentivam os estudantes a refletirem de maneira crítica sobre suas realidades, fortalecendo o empoderamento de grupos historicamente excluídos, como meninas e mulheres, e permitindo que os docentes assumam seu papel como mediadores da mudança social (Suanno, 2023).

Finalmente, ao promover reformas que incentivem a participação feminina em STEM, é importante que essas iniciativas abordem diretamente as exclusões históricas que afetam comunidades indígenas, quilombolas e outros grupos marginalizados. Somente com um enfoque decolonial, crítico, intercultural e interdisciplinar, que valorize os saberes desses

grupos, será possível construir uma educação STEM verdadeiramente transformadora e equitativa (Walsh, 2009, p. 75).

Portanto, o modelo atual de STEM, além de insuficiente em termos de gênero, também ignora outras formas de conhecimento, destacando a necessidade de uma formação mais ampla, dialógica e crítica. A revisão dos currículos deve ir além das métricas tradicionais, concentrando-se em examinar as estruturas de poder para garantir acesso equitativo a uma educação de qualidade. Sem uma crítica profunda sobre como essas políticas perpetuam hierarquias de conhecimento, as mudanças propostas continuarão sendo superficiais.

REFERÊNCIAS

- Candau, V. M. (2023). *Didática crítica intercultural e decolonial: Uma perspectiva em construção*. En A. M. Longarezi, S. G. Pimenta, & R. V. Puentes (Eds.), *Didática crítica no Brasil* (1ª ed., pp. 208-231). Cortez.
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). (2020). *Programa Meninas nas Ciências: Relatório de impacto*. CNPq.
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). (2022). *Programa Meninas nas Ciências*. CNPq.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido* (17ª ed.). Paz e Terra.
- Fernandes-Sobrinho, M. (2024). *Educação como direito fundamental social no contexto brasileiro: Abrangência e elementos normativos*. CRV.
- Gaudêncio, J. da S. (2022). Interculturalidade no ensino de ciências: Uma revisão sistemática de literatura. *Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade*, 31(67), 325-340. <https://doi.org/10.21879/faeeba2358-0194.2022.v31.n67.p325-340>
- Instituto Nacional de Estatística de Honduras (INE). (2020). *Matrícula inicial no terceiro ciclo por área, sexo e departamento (2017-2020)*.
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). (2022). *Censo da educação básica*.
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). (2022). *Censo da educação superior*.
- Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI). (2021). *Programa Ciência na Escola: Relatório de impacto*.
- Moraes, M. C. (2000). *Transdisciplinaridade e educação*. UCB.
- Moraes, M. C. (2003). *Didática transdisciplinar*. UCB.
- Pugliese, G. (2018, abril 23). STEM: O movimento, as críticas e o que está em jogo. *Inovações em Educação*. <https://porvir.org/inovacoes-em-educacao>
- Rajadell-Puiggròs, N., Costa, G. dos S., & Nunes, C. P. (Eds.). (2020). *Educação e inclusão: Desafios formativos e curriculares*. Editora Universidade de Lisboa.
- Rajadell-Puiggròs, N., Costa, G. dos S., & Nunes, C. P. (Eds.). (2020). *Educação e inclusão: Desafios formativos e curriculares*. Edições UESB.
- Rede de Indicadores de Ciência e Tecnologia – Iberoamericana e Interamericana (Ricyt). (2020). *El estado de la ciencia: Principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos /*

interamericanos 2020. Oficina Regional de Ciencias para América Latina y el Caribe de la Unesco; Organización de Estados Iberoamericanos. <https://www.ricyt.org/2020/11/ya-se-encuentra-disponible-el-estado-de-la-ciencia-2020/>

Rosa, M., & Sachet, B. (2021). Movimento de decolonialidade de gênero nas aulas de matemática: O trabalho com tecnologias digitais. *Bolema*, 35(71), 1246-1274. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n71a02>

Santos, B. de S. (2002). Para uma sociologia das ausências e uma sociologia das emergências. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 63, 237-280. <https://hdl.handle.net/10316/10810>

Suanno, J. H. (2018). Complexidade e transdisciplinaridade em educação. *Signos*, 39(1), 237-248.

Suanno, M. V. R. (2015). *Didática e trabalho docente sob a ótica do pensamento complexo e transdisciplinaridade*. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2015. 493 f.

Suanno, M. V. R., Franco, O., & Taynnara, R. (2022). O que dizem coordenadores/as de grupos de pesquisa sobre formação humana e didática na perspectiva da complexidade? *Revista Professare*, 10(3), e2969-e2969.

Suanno, M. V. R. (2023). Didática Complexa e Transdisciplinar: Fundamentos e Práticas In *Didática Crítica no Brasil*. Andréa Maturano Longarezi, Selma Garrido Pimenta, Roberto Valdés Puentes (Orgs.). – 1. ed. – São Paulo: Cortez, 2023. ISBN 978-65-5555-434-2

Suanno, M. V. R., Guérios, E. C., & Batistella, M. P. (2023). Por uma didática complexa para uma educação ética, estética e transdisciplinar. *Revista UniAraguaia (Online)*, 18(2), 85-91.

Toma, R. B., & García-Carmona, A. (2021). De STEM nos gusta todo menos STEM: Análisis crítico de una tendencia educativa de moda. *Enseñanza de las Ciencias*, 39(1), 65-80. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3093>

Unesco. (2019). *Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*. Unesco.

Unesco. (2021). *Políticas de educación y equidad de género: Estudios sobre políticas educativas en América Latina*. Oficina de la Unesco en Santiago.

Unesco. (2023). *Reduciendo la brecha de género en STEM en América Latina: ¿Pasando a la acción?* Oficina de la Unesco en Montevideo.

Walsh, C. (2009). Interculturalidad crítica e pedagogía de-colonial: Apuestas (des)de el in-surgir, re-existir y re-vivir. *Educación Online*, 4. <https://www.eduonline.openjournalsolutions.com.br/index.php/eduonline/article/view/1802>