

Formação de Professores(as) em Ciências: a abordagem STHEAM (STEAM com H) em aulas práticas de laboratório

Fábio Fialho Meneghesso¹

INTRODUÇÃO

Propostas contemporâneas para o ensino de Ciências têm enfatizado a necessidade de superar práticas centradas na transmissão de conteúdos, aproximando os(as) estudantes dos modos de produção do conhecimento científico e de situações de investigação significativas. Nesse movimento, o Ensino de Ciências por Investigação tem sido apresentado como uma abordagem que valoriza a participação ativa de estudantes na exploração de fenômenos, na formulação e no teste de hipóteses, na análise de dados e na comunicação de resultados, articulando teoria e prática em torno de problemas relevantes (SASSERON, 2017; LIMA; SILVA, 1997).

As discussões sobre problemas autênticos reforçam que nem sempre há um único caminho ou solução esperada, o que se distancia dos exercícios escolares tradicionais e amplia as possibilidades de análise e tomada de decisão pelos(as) estudantes (LIMA; SILVA, 1997). Nessa perspectiva, o trabalho em laboratórios de Ciências pode constituir um espaço privilegiado para a vivência de atividades investigativas que dialoguem com o cotidiano, favoreçam a construção de explicações e promovam o desenvolvimento de competências previstas em documentos como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018).

A abordagem STEAM com H (STHEAM) (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics and Humanities*) emerge como uma possibilidade de integrar diferentes áreas do conhecimento em torno de problemas reais, considerando simultaneamente dimensões científicas, tecnológicas, artísticas, matemáticas e humanas. No recurso educacional produzido a partir da pesquisa de mestrado profissional intitulada “Formação de professores(as) pela abordagem STHEAM (STEAM com H) em aulas práticas de laboratório de Ciências do Nuci Clic da SMED-BH”², a abordagem STHEAM é mobilizada em aulas práticas de laboratório de Ciências, articulando exploração espacial, uso de materiais recicláveis, construção de protótipos, uso de tecnologia e resolução de problemas em uma perspectiva de “mão na massa”. (MENEGBESSO, 2025).

Ao mesmo tempo, o “H” do STHEAM convoca a problematização de questões de raça, gênero, sexualidade, deficiência e classe social, entendidas como constitutivas das experiências escolares e dos processos de aprendizagem. O material aborda, por exemplo, debates sobre racismo estrutural e privilégio branco (BENTO, 2002), estudos de gênero e performatividade (BUTTLER,

¹ Centro de Línguas, Linguagens, Inovação e Criatividade - Clic da Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte - SMED-BH. fabin_meneghesso@hotmail.com

² A pesquisa pode ser encontrada no Repositório da UFMG por meio do link: <https://repositorio.ufmg.br/search?spc.page=1&query=stheam>

1997) e atividades como o “Jogo da Desvantagem”, que tensionam desigualdades e convidam à reflexão crítica e à empatia em contextos educativos (AGENOR, 2018). Assim, a formação proposta busca articular o ensino de Ciências às lutas por equidade e direitos humanos na educação básica.

A pesquisa de mestrado profissional que sustenta este produto educacional foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação e Docência (PROMESTRE), da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (FaE/UFMG), em parceria com o Núcleo de Ciências do Centro de Línguas, Linguagens, Inovação e Criatividade da Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte (NUCI-CLIC/SMED-BH). Nessa investigação, estruturou-se uma formação continuada para professores(as) da rede municipal, centrada na abordagem STHEAM em aulas práticas de laboratório de Ciências, cujos entendimentos, questionamentos e sugestões dos(as) participantes subsidiaram a elaboração do recurso educacional aqui apresentado (MENEGBHESSO, 2025).

O presente artigo tem por objetivo apresentar e discutir esse recurso educacional, composto por dois livros – o livro do(a) professor(a) formador(a) e o livro do(a) professor(a) discente³ – organizados em módulos que tratam da abordagem STHEAM, do conhecimento dos(as) estudantes, da configuração de espaços STHEAM e da elaboração de projetos para aulas práticas de Ciências em laboratórios escolares. Busca-se situar teoricamente o produto educacional à luz do Ensino de Ciências por Investigação e das discussões sobre STHEAM, explicitar o contexto de sua produção e indicar suas potenciais contribuições para a formação docente e para a qualificação das práticas de laboratório na rede pública de ensino (BRASIL, 2018; MENEGBHESSO, 2025).

DESENVOLVIMENTO

O produto educacional foi desenvolvido a partir de uma experiência de formação continuada com professores(as) da rede municipal de Belo Horizonte, articulando a pesquisa de mestrado profissional em Educação e Docência da UFMG, a atuação do NUCI-CLIC/SMED-BH e as demandas do ensino de Ciências em laboratórios escolares. (MENEGBHESSO, 2025a; MENEGBHESSO, 2025b) A concepção do material teve como referência a Base Nacional Comum Curricular e o Currículo Referência de Minas Gerais, de modo a garantir alinhamento às competências gerais e às habilidades de Ciências previstas para o Ensino Fundamental. (BRASIL, 2018; MINAS GERAIS, 2018).

O recurso organiza-se em dois livros interdependentes, dirigidos, respectivamente, ao(à) professor(a) formador(a) e ao(à) professor(a) participante da formação, mantendo a mesma sequência de quatro módulos, mas com níveis distintos de explicitação teórico-metodológica.

³ Os livros podem ser encontrados no Repositório da UFMG por meio do link:

https://1drv.ms/f/c/3230044ae473faf8/IgBdTpY_O5KEQ5KMb7G9gsSAAy9nxFQjPQDh6j7xiTmDIq0?e=uvSjpD

(MENEGBHESSO, 2025a; MENEGBHESSO, 2025b). No livro do(a) formador(a), detalham-se fundamentos conceituais, orientações de mediação, questões para problematizar as atividades, indicações de leitura e sugestões de encaminhamento, enquanto o livro do(a) docente cursista apresenta os roteiros, os espaços de registro, as missões e as perguntas-problema que estruturam cada encontro. (MENEGBHESSO, 2025a).

A organização dos quatro módulos, com seus focos centrais, exemplos de atividades e produtos esperados, está sintetizada na Tabela 1. O processo de desenvolvimento dos módulos foi iterativo: as primeiras versões das propostas foram testadas na formação, gerando registros, devolutivas e ajustes sucessivos na redação de narrativas, na formulação de problemas, na escolha de materiais e na organização dos tempos e espaços das atividades. Esse movimento permitiu incorporar as percepções dos(as) professores(as) participantes sobre nitidez das instruções, viabilidade nas condições reais das escolas públicas e pertinência dos temas em relação ao cotidiano dos(as) estudantes.

Tabela 1 - Organização dos módulos da formação em STHEAM: focos, atividades e produtos esperados

Módulo	Foco principal	Exemplos de atividades	Produtos / ênfases esperadas
1 – STEM / Ensino por Investigação	Introdução a STEM/STEAM/STHEAM e ao Ensino de Ciências por Investigação; distinção entre exercício e problema, com ênfase em problemas autênticos.	Levantamento de concepções sobre STEM/STEAM/STHEAM; discussão “Exercício × Problema”; transformação da questão sobre “cultura do lixo” em problema investigativo; construção e lançamento de foguetes com materiais recicláveis.	Compreensão das etapas do ensino por investigação e das diferenças entre exercícios fechados e problemas abertos; vivência de práticas de laboratório investigativas articuladas ao currículo.
2 – Sujeitos e equidade no STHEAM	Quem são os(as) estudantes e como raça, gênero, sexualidade, deficiência e classe atravessam a escola; centralidade do “H” de Humanidades no STHEAM.	Desenho de um “ser humano” para extraterrestres; análise de casos de estudantes trans, travestis e mulheres cis lésbicas grávidas; “Jogo da Desvantagem”; estudo de materiais sobre gênero, raça, sexualidade e equidade via QR Codes.	Sensibilização para desigualdades e privilégios; problematização do racismo estrutural e do machismo; incorporação da perspectiva de direitos humanos às práticas de laboratório de Ciências.
3 – Espaço STHEAM no laboratório	Planejamento e organização do espaço físico e da gestão do laboratório como ambiente STHEAM; intencionalidade pedagógica e acessibilidade.	Narrativa do diretor que questiona os materiais recicláveis; definição coletiva de objetivos, usos, mobiliário e recursos do espaço; discussão sobre gestão (horários, regras, manutenção, agendamento); prática “Filtrando a água”.	Desenho de um espaço STHEAM coerente com a BNCC e com princípios como transdisciplinaridade, trabalho colaborativo, erro como aprendizagem e documentação de produtos.
4 – Projetos STHEAM em Ciências	Planejamento de projetos STHEAM para aulas práticas de Ciências, articulando ODS, BNCC e avaliação formativa.	Uso de roteiro de planejamento (público-alvo, narrativa, problema, objetivos, ODS, competências, metodologia, avaliação, cronograma, recurso educacional); estudo de materiais sobre ABP e rubricas; prática “Vela Solar”.	Elaboração de projetos STHEAM contextualizados, com critérios de avaliação claros e foco na produção de artefatos e na resolução de problemas reais em Ciências.

Fonte: Elaboração própria (2025)

Na elaboração do módulo inicial, privilegiou-se a explicação das diferenças entre exercícios e problemas, bem como a aproximação do Ensino de Ciências por Investigação às práticas de laboratório, tomando como apoio autores que discutem problemas autênticos. (LIMA; SILVA, 1997; SASSERON, 2017). A partir dessas referências, foram construídas sequências em que narrativas contextualizadas conduzem à proposição de problemas abertos, seguidos por momentos de formulação e teste de hipóteses, socialização de resultados e reflexão conceitual.

Na construção dos módulos seguintes, o desenvolvimento concentrou-se em articular a abordagem STHEAM às questões humanas e sociais que atravessam o cotidiano escolar, destacando o “H” de Humanidades em diálogo com estudos de gênero, raça e sexualidade. Foram incorporadas, por exemplo, atividades que problematizam representações hegemônicas de “ser humano” e exercícios de sensibilização sobre desigualdades e privilégios, apoiando-se em autoras como Nilma Bento, Judith Butler e nos materiais de Luana Agenor, sempre mediados por orientações específicas ao(à) formador(a). (AGENOR, 2018; BENTO, 2002; BUTTLER, 1998).

Outro eixo importante do desenvolvimento foi o desenho do espaço STHEAM e de sua gestão, articulando princípios de transdisciplinaridade, engajamento, trabalho colaborativo, exploração de materiais e consideração do erro como parte do processo de aprendizagem. (APICE, 2024). As orientações contemplam tanto aspectos físicos (mobiliário, acessibilidade, tipos de materiais) quanto organizacionais (horários, regras de uso, coordenação, agendamento), buscando apoiar escolas que desejem transformar laboratórios tradicionais em ambientes mais abertos à investigação e à autoria dos(as) estudantes.

Por fim, a etapa de desenvolvimento dedicada aos projetos STHEAM sistematizou um roteiro de planejamento que inclui público-alvo, narrativa, problema, objetivos, relação com Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, competências da BNCC, metodologia, avaliação e cronograma, além de orientações para o uso de rubricas. Materiais complementares, acessados por QR Codes, oferecem exemplos de projetos, modelos de rubrica e discussões sobre avaliação formativa em contextos investigativos, reforçando o caráter formador do produto educacional também para além da formação presencial.

Assim, mais do que descrever apenas o conteúdo de cada módulo, o desenvolvimento do produto educacional explicita escolhas de concepção, experimentação e revisão que articularam o Ensino de Ciências por Investigação, a abordagem STHEAM com ênfase nas humanidades e o contexto concreto das escolas da rede municipal, em diálogo com as orientações curriculares vigentes e com a literatura de referência. (BRASIL, 2018; MENEGHESSO, 2025a; MENEGHESSO, 2025b).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O recurso educacional apresentado constitui uma proposta de formação continuada de professores(as) de Ciências fundamentada na abordagem STHEAM e no Ensino de Ciências por Investigação, articulando atividades de laboratório, problemas autênticos e narrativas situadas ao cotidiano escolar. A organização em quatro módulos permite que os(as) participantes transitem do contato inicial com a abordagem STEM/STHEAM à elaboração de projetos investigativos próprios, uso e implementação da tecnologia em suas aulas, passando pela problematização das identidades dos(as) estudantes e pela configuração de espaços escolares mais inclusivos e criativos.

Em diálogo com a literatura sobre ensino por investigação, a proposta enfatiza a formulação de problemas abertos, a criação e o teste de hipóteses, a socialização de resultados e a reflexão conceitual, deslocando o foco de exercícios fechados para situações que exigem tomada de decisão e argumentação. Ao incorporar o “H” de Humanidades, o recurso tensiona práticas tradicionais de laboratório ao incluir discussões sobre raça, gênero, sexualidade e desigualdades, aproximando-se de perspectivas que defendem problemas autênticos, socialmente relevantes e situados na realidade dos(as) estudantes.

Os resultados do processo de concepção e revisão indicam que o material tem potencial para apoiar redes públicas de ensino interessadas em ressignificar seus laboratórios de Ciências como espaços de autoria estudantil, trabalho colaborativo e integração curricular. Como desdobramentos, recomenda-se a realização de novas formações em diferentes contextos, a produção de evidências empíricas sobre impactos na aprendizagem dos(as) estudantes e o aperfeiçoamento contínuo dos módulos, em especial quanto à avaliação por rubricas e ao uso de recursos digitais em projetos STHEAM.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENOR, Luana. Jogo da desvantagem. In: **GLOBO**. *Encontro com Fátima Bernardes*. Rio de Janeiro: Globo, 2018. Vídeo 6 min 26 seg. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/5457736/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

APICE. **O espaço STEAM na escola**. 2023. Disponível em: <https://apice.febrace.org.br/courses/course-v1:LSI-TEC+APICE4+2023/about>. Acesso em: 24/05/2024.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018.

BENTO, M. A. S. **Branqueamento e branquitude no Brasil**. In: *Psicologia social do racismo e estudos sobre branquitude e branqueamento no Brasil* / Iray Carone, Maria Aparecida Silva Bento (Organizadoras) Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

BUTTLER, J. **Performative acts and gender constitution: an essay in phenomenology and feminist theory**. Theatre Journal, Vol 40, nº 4, 1998.

GIL PEREZ, D., TORREGROSA, J.M., RAMÍREZ, L., CARRÉE, A.D., GOFARD, M., e CARVALHO, A.M.P. **Questionando a didática de resolução de problemas: elaboração de um modelo alternativo**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, 9(1), 1992. Pág. 7-19.

LIMA, M. E. C. C.; SILVA, N. S. **Estudando os plásticos: tratamento de problemas autênticos no ensino de química.** QUÍMICA NOVA NA ESCOLA. Plásticos N° 5, MAIO 1997. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc05/relatos.pdf> Acesso em: 05 mai. 2024.

MENEGHESSO, F. F. **Formação de professores(as) pela abordagem STHEAM (STEAM com H) em aulas práticas de laboratório de Ciências do NUCI CLIC da SMED-BH.** 2025. 236 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Docência) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2025.

MENEGHESSO, F. F. **A abordagem STHEAM (STEAM com H) em aulas práticas de laboratório de Ciências: livro do(a) professor(a) formador(a).** Belo Horizonte: UFMG; FaE; PROMESTRE, 2025. Recurso educacional (livro do(a) professor(a) formador(a)).

MENEGHESSO, F. F. **A abordagem STHEAM (STEAM com H) em aulas práticas de laboratório de Ciências: livro do(a) professor(a) discente.** Belo Horizonte: UFMG; FaE; PROMESTRE, 2025. Recurso educacional (livro do(a) professor(a) discente).

MINAS GERAIS. **Currículo Referência de Minas Gerais.** Minas Gerais, 2018. Disponível em: <http://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/20181012%20-%20Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%A2ncia%20de%20Minas%20Gerais%20vFinal.pdf> Acesso em: 03 mai. 2024.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica na prática: Inovando a forma de ensinar Física.** 1ª ed. São Paulo: Editora Livraria da Física. 2017. 108 p. BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2018.

UFMG. Faculdade de Educação. **Programa de Pós-Graduação em Educação e Docência – PROMESTRE.** Orientações para elaboração de produtos educacionais. Belo Horizonte: UFMG/FaE, 2024.