

**Pensamento computacional e STHEAM no ensino do sistema
circulatório: a experiência do projeto Lab Card**

**Computational thinking and STHEAM in teaching the circulatory
system: the Lab Card project experience**

Fábio Fialho Meneghesso

Centro de Línguas, Linguagens, Inovação e Criatividade - Clic da Secretaria Municipal de Educação de
Belo Horizonte - SMED-BH

fabin_meneghesso@hotmail.com

Fernanda de Jesus Costa

Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Minas Gerais - DCBIO-UEMG

fernanda.costa@uemg.br

RESUMO

O artigo apresenta um estudo qualitativo descritivo, em forma de relato de experiência, sobre o projeto “Lab Card”, desenvolvido com estudantes do 7º ano no Núcleo de Ciências (NUCI) do CLIC/SMED-BH. O objetivo é analisar uma sequência didática STEAM com H (STHEAM) para o ensino do sistema circulatório humano que integra investigação em Ciências, programação com placa micro:bit e construção de protótipos, articulando as orientações da BNCC para Ciências e Computação. A produção de dados ocorreu ao longo das atividades, por meio de fichas de projeto, desenhos e esboços dos modelos, registros de programação, observações do professor e registros audiovisuais dos protótipos em funcionamento. Os resultados indicam que os estudantes passaram a representar o sistema circulatório de forma mais integrada, articulando coração, vasos e órgãos, e relacionando problemas observados no protótipo, como entupimentos e vazamentos, a situações do corpo humano. Evidenciam ainda a mobilização de elementos de pensamento computacional, com decomposição do problema, identificação de entradas e saídas e uso de estruturas de repetição e condicionais na programação da micro:bit. Observam-se, por fim, indícios consistentes da abordagem STHEAM, com integração entre Ciências, Tecnologia, Engenharia, Matemática, design dos protótipos e discussões iniciais sobre saúde e acesso a tecnologias, apontando potencial da proposta para uma formação científica e tecnológica crítica e situada.

Palavras Chave: Pensamento computacional; Ensino de Ciências; STEAM com H (STHEAM).

ABSTRACT

The article presents a qualitative descriptive study, in the form of an experience report, about the “Lab Card” project, developed with 7th-grade students at the Science Center (NUCI) of CLIC/SMED-BH. The aim is to analyze a STEAM with H (STHEAM) teaching sequence for the human circulatory system that integrates science inquiry, programming with a micro:bit board, and prototype construction, aligning with BNCC guidelines for Science and Computing. Data were produced throughout the activities by means of project sheets, drawings and sketches of the models, programming records, teacher observations, and audiovisual records of the prototypes in operation. The results indicate that students began to represent the circulatory system in a more integrated way, articulating heart, vessels, and organs, and relating problems observed in the prototype, such as clogs and leaks, to situations in the human body. The findings also show the mobilization of computational thinking elements, such as problem decomposition, identification of inputs and outputs, and the use of repetition and conditional structures in micro:bit programming. Finally, consistent evidence of the STHEAM approach is observed, with integration among Science, Technology, Engineering, Mathematics, prototype design, and initial discussions on health and access to technologies, indicating the proposal’s potential for a critical and situated scientific and technological education.

Keywords: Computational thinking; Science education; STEAM with H (STHEAM).

1. Introdução

Na última década, a escola brasileira vem sendo desafiada a integrar, de forma efetiva, conhecimentos de Ciência, Tecnologia e Computação ao currículo, em sintonia com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e com o complemento específico que define normas sobre o ensino de Computação na Educação Básica (BRASIL, 2018; BRASIL, 2022). Esse documento organiza a Computação em eixos como Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital, indicando que estudantes devem vivenciar experiências de formulação de problemas, criação de algoritmos e uso de tecnologias digitais em diferentes componentes curriculares, inclusive nas Ciências da Natureza (BRASIL, 2022; ARAÚJO; SILVA, 2024).

O pensamento computacional, por sua vez, é compreendido como uma forma específica de pensar e resolver problemas de maneira sistemática, envolvendo decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e elaboração de algoritmos (WING, 2006). No contexto brasileiro, materiais de formação e pesquisas em Educação ressaltam a importância de articular esse tipo de pensamento às práticas escolares, evitando tratá-lo apenas como conteúdo técnico isolado e defendendo sua integração com diferentes áreas do currículo (BRACKMANN, 2017; BATISTA, 2024).

Estudos sobre a inserção do pensamento computacional no Novo Ensino Médio evidenciam uma distância entre as normativas nacionais e as condições concretas das escolas, especialmente nas redes públicas, marcada por desafios de formação docente, infraestrutura e escassez de propostas didáticas que conectem Computação a contextos significativos de aprendizagem (ARAÚJO; SILVA, 2024; BRACKMANN, 2017). Na Educação em Ciências, essa dificuldade se manifesta na pouca articulação entre conteúdos conceituais e tecnologias digitais e na baixa familiaridade de muitos professores com programação, robótica e prototipagem, o que tende a manter práticas transmissivas nos laboratórios (MENEHES, 2025).

Nesse cenário, abordagens integradas como STEM/STEAM têm sido discutidas como possibilidade de articular Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática em torno de problemas autênticos, atividades investigativas e projetos de prototipagem, favorecendo engajamento, aprendizagem conceitual e desenvolvimento de competências ligadas ao uso de tecnologias digitais, embora demandem planejamento interdisciplinar e formação continuada de professores (SILVA; SILVA; SOUZA, 2023; CAMPOS; SCHLEMMER; TERRA, 2025).

A abordagem STEAM com H, STHEAM (*Science, Technology, Humanities, Engineering, Art and Mathematics*) amplia esse movimento ao enfatizar a centralidade das Humanidades, valorizando dimensões éticas, sociais e culturais nas práticas de ensino de Ciências (MENEHES, 2025). Estudos desenvolvidos no Núcleo de Ciências do CLIC/SMED-BH e

no Instituto de Ciências Biológicas da UFMG mostram que a formação de professores e estagiários na perspectiva STHEAM favorece a ressignificação do laboratório de Ciências como espaço de investigação, prototipagem e discussão de questões humanistas, articulando letramento científico, metodologias ativas e uso pedagógico de tecnologias digitais (MENEGBESSO et al., 2025a; MENEGBESSO et al., 2025b; MENEGBESSO; TEIXEIRA; OLIVEIRA, 2025).

O projeto “Lab Card”, foco deste artigo, insere-se nesse contexto ao propor, para estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma rede municipal de Belo Horizonte, a construção de um modelo funcional do sistema circulatório humano utilizando placa Micro:bit, bomba d’água, relé, mangueiras e outros componentes eletrônicos, organizado como uma jornada STHEAM com narrativa, investigação e prototipagem (MENEGBESSO, 2025). A partir da questão “Como podemos simular o funcionamento do sistema circulatório humano utilizando tecnologia e programação?”, o projeto busca articular objetivos da Educação em Ciências relativos à compreensão do sistema circulatório com habilidades de pensamento computacional e programação previstas no complemento da BNCC Computação, explorando um caminho para enfrentar as dificuldades docentes com o uso de tecnologia e, ao mesmo tempo, promover uma aprendizagem mais significativa sobre esse sistema biológico (MENEGBESSO, 2025; BRASIL, 2022).

2. Referencial teórico

O referencial teórico articula pesquisas sobre pensamento computacional e BNCC, abordagens STEM/STEAM/STHEAM e ensino de Ciências com foco no sistema circulatório em atividades de prototipagem tecnológica, situando o projeto “Lab Card” como experiência que responde às demandas de implementação da Computação, incorpora a abordagem STHEAM do NUCI/CLIC e explora o laboratório como espaço de investigação e criação (BRASIL, 2018; BRASIL, 2022; MENEGBESSO, 2025).

No âmbito da BNCC Computação, o pensamento computacional é definido como forma de organizar o raciocínio para analisar problemas complexos, decompor tarefas, identificar padrões e elaborar algoritmos em diferentes componentes curriculares (BRASIL, 2018; BRASIL, 2022; WING, 2006; ARAÚJO; SILVA, 2024). Pesquisas brasileiras destacam que sua inserção na escola básica deve ocorrer por meio de práticas integradas ao currículo e às realidades dos estudantes, e não apenas por adoção de linguagens de programação específicas, apontando tensões entre as normativas e as condições concretas das redes públicas e a necessidade de

propostas interdisciplinares, como as que articulam Computação e Ciências no “Lab Card” (BRACKMANN, 2017; BATISTA, 2024; ARAÚJO; SILVA, 2024; MENEGHESSO, 2025).

Na Educação em Ciências, abordagens integradas STEM/STEAM têm sido apontadas como potencial para articular conteúdos de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática em torno de problemas autênticos, investigação e prototipagem, favorecendo engajamento, criatividade, pensamento crítico e uso pedagógico de tecnologias digitais (SILVA; SILVA; SOUZA, 2023; CAMPOS; SCHLEMMER; TERRA, 2025). A abordagem STHEAM, tal como desenvolvida no NUCI/CLIC, amplia o STEAM ao colocar as Humanidades no centro da integração curricular, ressignificando o laboratório de Ciências como espaço em que investigação, prototipagem e tecnologias se articulam a discussões sobre raça, gênero, deficiência e direitos humanos, reforçando letramento científico e tecnológico em diálogo com a formação crítica e inclusiva (MENEGHESSO, 2025; MENEGHESSO et al., 2025b).

Quanto ao ensino do sistema circulatório, a BNCC propõe superar abordagens descritivas e fragmentadas, enfatizando a compreensão das relações entre circulação, transporte de nutrientes, remoção de resíduos e homeostase, bem como a leitura crítica de informações sobre saúde (BRASIL, 2018). Experiências que articulam sistemas biológicos, pensamento computacional e prototipagem indicam que modelos funcionais com circuitos elétricos e dispositivos programáveis favorecem a compreensão de bombeamento, fluxo, pressão e regulação, ao representar o sistema como conjunto de componentes interligados que respondem a comandos (MENEGHESSO et al., 2025b; MENEGHESSO; TEIXEIRA; OLIVEIRA, 2025). No “Lab Card”, o protótipo de sistema circulatório com bomba d’água, relé, mangueiras e micro:bit, organizado em jornada STHEAM com narrativa e missão, mobiliza habilidades de Ciências previstas na BNCC e competências de pensamento computacional, em sintonia com a concepção de laboratório do NUCI/CLIC como espaço de investigação e criação (MENEGHESSO, 2025; MENEGHESSO et al., 2025b).

3. Metodologia

O artigo apresenta um estudo qualitativo descritivo, em forma de relato de experiência, sobre uma sequência didática STHEAM para o ensino do sistema circulatório humano no projeto “Lab Card”, desenvolvido com uma turma de 7º ano no Núcleo de Ciências (NUCI) do CLIC/SMED-BH. Os estudantes, organizados em pequenos grupos, realizaram atividades de investigação, prototipagem e uso de tecnologias digitais no laboratório de Ciências, sob mediação de um professor, e as análises consideraram fichas, desenhos, orçamentos, relatos

escritos e observações docentes, buscando evidências de compreensão do sistema circulatório, de mobilização de pensamento computacional e de elementos da abordagem STHEAM.

A sequência didática foi estruturada em três etapas principais, descritas no Quadro 1, totalizando seis encontros de aproximadamente 50 minutos e um momento de socialização em mostra científica, e foi planejada para desenvolver habilidades da BNCC apresentadas no Quadro 2. A produção de dados ocorreu de forma integrada às aulas, por meio de fichas de projeto e pesquisa, desenhos e esboços dos protótipos, registros de programação na *micro:bit*, observações e diário de bordo do professor, além de registros audiovisuais dos protótipos em funcionamento e das apresentações na XXV Semana Nacional de Ciência e Tecnologia da Fiocruz.

Quadro 1 - Etapas para estruturação da sequência didática

Etapas	Duração	Objetivos principais	Atividades desenvolvidas	Formas de registro/avaliação
1 – Investigação e planejamento	2 aulas	Compreender partes e funções do sistema circulatório; formular perguntas de investigação; definir parâmetros do projeto e <i>patch</i> de missão.	Leitura e discussão da narrativa* (<i>Lavinia e Walter</i>); estudo do sistema circulatório; definição da pergunta do grupo; criação do <i>patch</i> de missão; primeiros esboços de ideias de protótipo.	Fichas de projeto (pergunta, objetivos, parâmetros); desenhos iniciais; <i>patch</i> de missão; observações do(a) professor(a) sobre participação e formulação das questões.
2 – Pesquisa aplicada e prototipagem	2 aulas	Planejar o protótipo; selecionar materiais; elaborar orçamento; iniciar testes com componentes eletrônicos.	Elaboração de esboços com dimensões; escolha de materiais (mangueiras, bomba, relé, <i>Micro:bit</i> , etc.); construção do orçamento da “missão” com limite fictício de R\$500.000,00; testes iniciais de bomba, relé e fonte de energia.	Fichas de materiais e orçamento; desenhos rotulados do protótipo; justificativas das escolhas de materiais; registros de testes iniciais e ajustes; rubricas de clareza e funcionalidade dos esboços.
3 – Programação e montagem final	2 aulas	Programar a placa <i>Micro:bit</i> para acionar a bomba; integrar componentes no protótipo; testar, ajustar e explicar o funcionamento do modelo.	Programação da placa <i>Micro:bit</i> (lógica de liga/desliga, intervalos de tempo, controle por botões); montagem do circuito com bomba, relé e mangueiras; testes de fluxo e correções; preparação para apresentação do protótipo em funcionamento.	Registros dos códigos utilizados; anotações de modificações no design e na programação; observações do(a) professor(a) sobre explicação do protótipo; registros audiovisuais e apresentações na Mostra de Ciências.

Fonte: Autoria nossa.

*Criou-se uma narrativa sobre o tema que resultou na pergunta problema: “Lavinia e Walter são cientistas que estão trabalhando em um projeto inovador. Eles estão investigando o funcionamento do sistema circulatório. Porém, para iniciarem os seus estudos, eles precisarão criar um protótipo de um sistema circulatório para mensurar o uso da tecnologia nele. Vocês fazem parte da equipe deles e precisarão colocar itens de tecnologia nesse protótipo para pensar como eles poderiam ajudar os humanos. Então, como podemos simular o funcionamento do sistema circulatório humano utilizando tecnologia e programação?”

Quadro 2 - Habilidades da BNCC trabalhadas nas atividades

Habilidade BNCC	Como foi trabalhada no projeto
EF05CI07	Estudo do sistema circulatório e simulação do bombeamento em protótipos com bomba e mangueiras, relacionando transporte de nutrientes e remoção de resíduos.
EF05MA25	Elaboração de tabelas de orçamento, estimativa de custos e sistematização de dados de materiais e medidas dos protótipos.
EF08CI02	Construção de circuitos elétricos com pilhas, relé, bomba d'água e placa <i>Micro:bit</i> , comparando com circuitos residenciais.
EF07CO05 / EF08CO04 / EF06CO05	Criação de algoritmos para controlar o fluxo da bomba, identificação de entradas e saídas e automatização do protótipo por meio de programação visual.

Fonte: Autoria nossa.

4. Resultados e discussões

A análise dos registros produzidos ao longo da sequência didática — fichas de projeto, esboços dos protótipos, registros de programação, observações docentes e registros audiovisuais — indicam que a experiência do projeto “Lab Card” favoreceu a ampliação da compreensão do sistema circulatório, a mobilização de elementos do pensamento computacional e a integração de diferentes áreas do conhecimento conforme proposto pela abordagem STHEAM.

Em relação aos conhecimentos de Ciências, observou-se uma mudança gradual na forma como os(as) estudantes representavam o funcionamento do sistema circulatório. Nos primeiros registros realizados durante a etapa de investigação, vários grupos apresentavam representações simplificadas, nas quais o coração aparecia ligado a apenas um vaso ou conectado diretamente aos órgãos, sem evidência explícita de circulação em circuito.

Após as discussões teóricas e o processo de construção dos protótipos, os registros passaram a apresentar representações mais integradas do sistema. Em diversos esboços elaborados durante a fase de prototipagem, os(as) estudantes passaram a desenhar circuitos fechados formados por mangueiras conectando o reservatório, a bomba e os pontos de distribuição do líquido, estabelecendo analogias entre esses elementos e estruturas do corpo humano, como coração, vasos sanguíneos e órgãos.

Durante os testes dos protótipos, situações como vazamentos, interrupções do fluxo e dificuldades no bombeamento do líquido desencadearam discussões sobre o funcionamento do sistema circulatório no corpo humano. Em uma das observações registradas no diário de bordo do professor, um grupo relacionou diretamente um entupimento na mangueira ao bloqueio da circulação sanguínea, afirmando que “se o caminho do líquido fecha, o coração continua

tentando empurrar, mas o sangue não passa”. Esse tipo de relação evidencia a utilização do modelo construído como recurso para compreender fenômenos biológicos, aproximando o protótipo de uma representação funcional do sistema estudado.

Além disso, nas apresentações realizadas na mostra científica, vários grupos explicaram o funcionamento de seus protótipos destacando a ideia de circulação contínua e de transporte de substâncias, indicando compreensão mais articulada das funções do sistema circulatório, conforme proposto nas habilidades da BNCC para o ensino de Ciências.

Os dados também indicam a mobilização de elementos característicos do pensamento computacional durante o desenvolvimento do projeto. Nas fichas de planejamento, os grupos organizaram o desafio de construção do protótipo em diferentes etapas, como compreender o funcionamento do sistema circulatório, definir quais componentes representariam cada parte do sistema, planejar o circuito hidráulico e programar o acionamento da bomba por meio da placa micro:bit. Essa organização evidencia um processo de decomposição do problema em subtarefas menores, estratégia considerada central no pensamento computacional (Wing, 2006).

Durante a etapa de programação, os registros da micro:bit mostram que os(as) estudantes elaboraram algoritmos simples para controlar o funcionamento do protótipo. Em alguns grupos, a programação foi estruturada para acionar a bomba quando determinado botão fosse pressionado, mantendo o fluxo ativo por um intervalo de tempo previamente definido. Outros grupos testaram diferentes configurações de temporização e controle, ajustando valores de tempo e conexões de pinos até alcançar um funcionamento estável do sistema.

Esses processos envolveram sucessivos ciclos de teste e ajuste, nos quais os(as) estudantes analisavam o comportamento do protótipo, identificavam falhas e modificavam a programação ou a montagem física do sistema. Esse tipo de prática caracteriza processos de depuração e refinamento de algoritmos, frequentemente descritos na literatura sobre pensamento computacional como momentos importantes de aprendizagem, pois exigem análise do problema, formulação de hipóteses e experimentação de soluções.

A experiência também revelou indícios consistentes da abordagem STHEAM na organização das atividades e nas produções dos(as) estudantes. A narrativa utilizada no projeto, envolvendo os personagens Walter e Lavínia em uma missão científica, funcionou como elemento motivador para a investigação e para a construção dos protótipos, configurando um contexto narrativo que articulou ciência, tecnologia e criatividade.

A integração entre diferentes áreas do conhecimento tornou-se evidente durante as etapas de planejamento e construção do modelo. A dimensão científica esteve presente no estudo do

sistema circulatório e na discussão de suas funções biológicas; a dimensão tecnológica e de engenharia emergiu na seleção de materiais, na montagem dos circuitos e na integração dos componentes eletrônicos; a matemática foi mobilizada na elaboração de tabelas de orçamento e na definição de medidas e proporções para os protótipos; e a dimensão artística apareceu no design dos patches de missão e na apresentação visual dos modelos construídos pelos grupos.

Além disso, durante as discussões realizadas ao longo das atividades, surgiram reflexões relacionadas ao cuidado com a saúde e ao acesso a tecnologias médicas. Em alguns momentos, os(as) estudantes relacionaram o funcionamento de seus protótipos a equipamentos hospitalares utilizados para monitoramento ou circulação assistida do sangue, destacando a importância da tecnologia para o cuidado com o corpo humano. Essas discussões indicam a presença da dimensão humanística que caracteriza a abordagem STHEAM, ao articular conhecimentos científicos e tecnológicos com reflexões sobre contextos sociais e condições de acesso às tecnologias.

De modo geral, os resultados sugerem que a combinação entre investigação científica, prototipagem tecnológica e programação contribuiu para criar um ambiente de aprendizagem em que os(as) estudantes puderam explorar conceitos do sistema circulatório ao mesmo tempo em que mobilizavam estratégias de resolução de problemas e pensamento computacional, evidenciando o potencial pedagógico de propostas baseadas na abordagem STHEAM em aulas práticas de Ciências.

5. Considerações finais

Os achados reforçam a pertinência de integrar ensino de Ciências e pensamento computacional em projetos de investigação e prototipagem, em consonância com a BNCC e seu anexo, a BNCC da Computação, e com a concepção de pensamento computacional como forma de organizar o raciocínio para resolver problemas complexos em diferentes áreas; ao mesmo tempo, aproximam-se da perspectiva STHEAM discutida no NUCI/CLIC, ao configurar o laboratório de Ciências como espaço de experimentação com tecnologias digitais e criação de modelos articulados a debates sobre saúde e justiça social, indicando potencial de formação científica e tecnológica crítica e situada para estudantes da rede pública, com contribuições para o letramento científico; nesse sentido, as análises indicam que o “Lab Card” integrou, em uma mesma experiência, o estudo do sistema circulatório, o desenvolvimento do pensamento computacional e a vivência da abordagem STHEAM em laboratório de Ciências da rede pública, uma vez que a construção e programação de protótipos levaram os estudantes a representar o corpo como sistema, decompor problemas, identificar entradas e saídas, testar algoritmos e

refletir sobre limites dos modelos, alinhando-se à BNCC e à concepção de pensamento computacional para enfrentar problemas complexos.

A narrativa da jornada, o design dos materiais e as discussões sobre saúde e acesso às tecnologias evidenciam o potencial da abordagem STHEAM do NUCI/CLIC para integrar Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes, Matemática e Humanidades em torno de temas socialmente relevantes, apesar de desafios como tempo reduzido, sistematização de registros e aprofundamento das dimensões humanas e sociais. A experiência configura uma contribuição inicial para a Educação em Ciências e Computação na Educação Básica, apontando possibilidades para futuras pesquisas que ampliem o acompanhamento das aprendizagens e explorem a replicação e adaptação de projetos semelhantes em outros contextos da rede municipal.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Kennedy Ferreira; SILVA, Tatiana da. **A inserção do pensamento computacional nos currículos do Novo Ensino Médio no Brasil**. Revista e-Curriculum, São Paulo, v. 22, p. e61426, 2024. DOI: 10.23925/1809-3876.2024v22e61426.

BATISTA, Esteic Janaina Santos. **Pensamento computacional: teoria e prática**. Campo Grande: Agência de Educação Digital e a Distância da UFMS, 2024.

BRACKMANN, Cláudia Pereira. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. 226 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

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

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CEB nº 1, de 4 de outubro de 2022. **Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC**. Brasília, DF: CNE, 2022.

CAMPOS, M. V. A.; SCHLEMMER, E.; TERRA, D. **A educação STEAM/STEM na Educação Básica brasileira: uma revisão sistemática da literatura científica**. Aracê – Revista de Educação e Tecnologia, v. 7, n. 9, p. e7947, 2025.

CONFERÊNCIA INTERNACIONAL PBL, 2025, Belo Horizonte. **Anais da Conferência PBL2025: metodologias ativas para um mundo mais inclusivo e equitativo com recurso eletrônico**. Organização: LAURO SOARES DE FREITAS; PAULO EMÍLIO DE CASTRO ANDRADE; ULISSES FERREIRA DE ARAÚJO. Belo Horizonte: PUC Minas; São Paulo: USP, 2025. E-book, 874 p. ISSN 2177-0506.

MENEGHESSO, Fábio Fialho. **Formação de professores(as) pela abordagem STHEAM (STEAM com H) em aulas práticas de laboratório de Ciências do NUCI/CLIC da SMED-BH.**

2025. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Docência) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2025.

MENEGHESSO, Fábio Fialho et al. **Parceria CLIC-SMED e ICB-UFMG na formação de estagiários(as): inovação, letramento científico e metodologias ativas na rede pública.** In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL PBL, 2025, Belo Horizonte. Anais da Conferência PBL2025: metodologias ativas para um mundo mais inclusivo e equitativo recurso eletrônico. Belo Horizonte: PUC Minas; São Paulo: USP, 2025. p. 151-161.

MENEGHESSO, Fábio Fialho et al. **A educação STHEAM (STEAM com H) em aulas práticas de Ciências: uma experiência inovadora no Instituto de Ciências Biológicas da UFMG.** In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL PBL, 2025, Belo Horizonte. Anais da Conferência PBL2025: metodologias ativas para um mundo mais inclusivo e equitativo recurso eletrônico. Belo Horizonte: PUC Minas; São Paulo: USP, 2025. p. 356-366.

MENEGHESSO, Fábio Fialho; TEIXEIRA, Kenya Nunes; OLIVEIRA, Regina Márcia Pereira de. **Tecnologia e Ciências no CLIC SMED-BH: robótica, drones e laboratório de Ciências para a aprendizagem.** In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL PBL, 2025, Belo Horizonte. Anais da Conferência PBL2025: metodologias ativas para um mundo mais inclusivo e equitativo recurso eletrônico. Belo Horizonte: PUC Minas; São Paulo: USP, 2025. p. 658-666.

MICRO:BIT EDUCATIONAL FOUNDATION. **Visão geral.** Disponível em: <https://microbit.org/pt-br/get-started/features/overview/>. Acesso em: 14 dez. 2025.

SILVA, S. D.; SILVA, C. T.; SOUZA, R. A. **Investigações sobre o uso da abordagem STEAM na prática escolar.** Experiências em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 18, n. 3, p. 1-25, 2023.

WING, Jeannette M. **Computational thinking.** Communications of the ACM, New York, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.