

Práticas Educativas em Ciências, Engenharia e Matemática

Matemática, tecnologias digitais e sustentabilidade: uma proposta STEM com App Inventor

Elisa Boff*

Lais Primieri

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática,
Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul - RS, Brasil

*Autor correspondente: eboff@ucs.br

Recebido: 19 de Dezembro de 2025

Revisado: 20 de Dezembro de 2025

ACEITO: 21 de Dezembro de 2025

Publicado: 22 de Dezembro de 2025

Resumo: A educação atual exige a superação de práticas fragmentadas, demandando a integração de diferentes áreas do conhecimento e o uso produtivo de tecnologias digitais. No Brasil, o baixo desempenho dos estudantes em competências matemáticas básicas reforça a necessidade de repensar métodos e práticas pedagógicas. Este trabalho apresenta uma proposta didática fundamentada na abordagem STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), que promove uma integração efetiva e interdisciplinar para a resolução de problemas autênticos. A metodologia utiliza o MIT App Inventor como ferramenta pedagógica para o desenvolvimento de aplicativos, tendo como tema central o estudo das energias renováveis e não renováveis. O App Inventor democratiza o acesso à programação por meio de uma linguagem visual baseada em blocos, promovendo o desenvolvimento do pensamento computacional. A proposta, ancorada na Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL), visa investigar como a criação de aplicativos nesse contexto pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. A relevância da pesquisa é notável por conectar a Matemática à sustentabilidade e por alinhar-se à Agenda 2030, preparando os jovens para os desafios globais.

Palavras-chave: Educação STEM, pensamento matemático, pensamento computacional, aprendizagem baseada em projetos.

Educational Practices in Science, Engineering and Mathematics

Mathematics, digital technologies, and sustainability: a STEM proposal with App Inventor

Abstract: Contemporary education requires overcoming fragmented practices, demanding the integration of different areas of knowledge and the productive use of digital technologies. In Brazil, students' low performance in basic mathematical competencies reinforces the need to rethink pedagogical methods and practices. This work presents a didactic proposal based on the STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) approach, which promotes effective and interdisciplinary integration for solving authentic problems. The methodology uses the MIT App Inventor as a pedagogical tool for developing applications, centered on the study of renewable and non-renewable energy. App Inventor democratizes access to programming through a visual block-based language, fostering the development of computational thinking. The proposal, anchored in Project-Based Learning (PBL), aims to investigate how the creation of applications in this context can contribute to the development of mathematical thinking among 9th-grade students. The research's relevance is notable for connecting Mathematics to sustainability and aligning with the 2030 Agenda, preparing youth for global challenges.

Key-words: STEM education, mathematical thinking, computational thinking, project-based learning.

Introdução

© The author(s) 2025. This is an open access article published under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution International License](#), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. The author(s) granted the publication rights to *Scientia cum Industria*.

A educação atual está imersa em um cenário de rápidas e intensas transformações, impulsionado pela vasta difusão das tecnologias digitais, pelo avanço das pesquisas científicas e

pela crescente preocupação com questões ambientais e sociais. Em particular nos campos de Ciências e Matemática, a escolarização não pode mais se restringir a práticas transmissivas e fragmentadas, centradas unicamente na repetição mecânica de conteúdo. É crucial que o ensino prepare os estudantes para enfrentar problemas complexos, estimule o pensamento crítico e criativo, e promova a conexão entre distintas áreas do saber, utilizando recursos digitais de maneira consciente e produtiva [1].

No contexto desta urgência por renovação pedagógica, a abordagem STEM (sigla para Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) tem se destacado por propor uma integração efetiva entre áreas que historicamente operavam de forma isolada, enfatizando métodos e estratégias de aprendizagem ativa que favorecem a aprendizagem significativa [1]. No Brasil, a necessidade de repensar o ensino de Matemática é evidenciada pelo baixo desempenho recorrente dos estudantes em avaliações como o SAEB e o PISA, indicando deficiências em competências básicas como a resolução de problemas e a aplicação de conceitos em situações cotidianas [2]. A abordagem STEM, promove a trans e interdisciplinaridade [1], e visa criar uma educação mais holística, preparando o aluno para lidar com as incertezas e desafios do mundo moderno. Esta abordagem alinha-se às diretrizes nacionais, visto que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza o desenvolvimento do pensamento científico, da cultura digital e da responsabilidade socioambiental [3].

Paralelamente, embora os estudantes estejam constantemente em contato com dispositivos digitais (celulares, tablets), nem sempre lhes é oferecida a oportunidade de compreender o funcionamento dessas tecnologias ou de utilizá-las como ferramentas de autoria e produção. Para preencher essa lacuna, o MIT App Inventor surge como uma alternativa viável para a Educação Básica, pois permite que alunos criem aplicações funcionais por meio de uma linguagem visual baseada em blocos, mesmo sem conhecimento prévio em programação [4]. Essa prática potencializa o desenvolvimento da lógica, da abstração e do raciocínio algorítmico, promovendo o que se denomina pensamento computacional, uma habilidade fundamental para todos os cidadãos do século XXI [5].

Este trabalho investigou a intersecção entre a Educação STEM, o ensino de Matemática com tecnologias digitais e o uso do App Inventor, a partir da temática central das energias renováveis e não renováveis. Essa escolha temática é de alta relevância social e ambiental, estando intrinsecamente ligada à transição energética global e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Ao contextualizar a Matemática em torno dessas questões, conteúdos típicos do 9º ano, como proporcionalidade, porcentagens e funções lineares, deixam de ser vistas como técnicas isoladas e tornam-se ferramentas poderosas para a modelagem, análise e transformação da realidade.

Metodologicamente, a proposta é sustentada pela Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL), característica fundamental da abordagem STEM. Os alunos serão desafiados a atuar como protagonistas no processo, desenvolvendo aplicativos que

simulem cálculos de consumo energético e comparem diferentes fontes, exercitando a colaboração, o pensamento computacional e a aplicação prática do conhecimento.

Diante desse panorama, a questão norteadora deste estudo é: *Como atividades de criação de aplicativos no App Inventor, fundamentadas na abordagem STEM e contextualizadas no estudo de energias renováveis e não renováveis, podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental?*.

A relevância deste estudo reside na sua contribuição em cinco eixos: pedagógico (inovação metodológica); tecnológico (uso do App Inventor); social e ambiental (contexto das energias); atitudinal/motivacional (protagonismo discente); e científico (contribuição ao campo STEM). O estudo busca, assim, fornecer um modelo didático que aprimore a qualidade do ensino de Matemática e promova o desenvolvimento integral dos alunos frente aos desafios globais.

Referencial Teórico

O referencial teórico deste trabalho se sustenta na necessidade de inovação pedagógica, na integração curricular por meio da abordagem STEM, na filosofia construcionista de Papert [6] e em métodos e estratégias de aprendizagem ativa que utilizam tecnologias digitais para a contextualização do conhecimento em problemas sociais relevantes, como a transição energética.

Educação STEM e a inovação pedagógica

A educação STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) surge como um paradigma que busca superar a tradição do ensino de Matemática centrado na memorização de algoritmos e na resolução de exercícios descontextualizados. Segundo Valente [1], a proposta STEM “vai além da juxtaposição das disciplinas, configurando-se como uma abordagem integradora que articula conceitos e práticas de diferentes áreas para a resolução de problemas reais”. Essa integração é crucial para que a Matemática deixe de ser percebida como uma disciplina abstrata e isolada e passe a ser entendida como uma linguagem de apoio fundamental às ciências e às tecnologias.

Historicamente, o movimento STEM ganhou força nos Estados Unidos na década de 1990, inicialmente motivado por preocupações com a competição econômica global e a necessidade de formar profissionais qualificados. Contudo, a abordagem transcendeu essa política econômica e se consolidou como uma referência pedagógica que prioriza a integração curricular e o cultivo de habilidades de inovação. Hoje, a STEM é reconhecida como uma estratégia para desenvolver habilidades transversais como pensamento crítico, colaboração, criatividade e resolução de problemas, essenciais para o século XXI.

A abordagem STEM alinha-se com as diretrizes educacionais brasileiras, visto que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza que a educação básica deve garantir aos

estudantes o “desenvolvimento do pensamento científico, crítico e criativo, a cultura digital e a responsabilidade social e ambiental” [3]. Ao propor a resolução de problemas autênticos que exigem a mobilização de conceitos de múltiplas disciplinas, a STEM atende diretamente a esses pressupostos. Kenski [2] argumenta que a escola que se limita a disciplinas estanques se distancia da realidade dos alunos, tornando-se pouco significativa em seu processo de formação. A STEM busca superar essa fragmentação, aproximando a aprendizagem de contextos desafiadores e autênticos.

A essência do STEM, conforme Bybee [7], está em desafiar os alunos a usar conceitos e processos para solucionar problemas que possuam relevância social e científica. No contexto do 9º ano, isso se materializa em atividades que exploram dados reais, como a análise de gráficos de consumo energético ou a projeção de cenários de redução de CO₂. Nesses casos, a Matemática se transforma em um meio de compreensão e transformação da realidade, e não em um fim em si mesma. Freire [8] reforça essa visão ao enfatizar que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção. A aprendizagem se aprofunda, segundo Moran [9], quando o estudante participa ativamente de experiências desafiadoras e percebe o sentido prático do que está sendo aprendido.

Tecnologia na educação e o pensamento computacional

A integração de tecnologias digitais na educação deve ser percebida como uma transformação metodológica, e não apenas como a mera inserção de ferramentas. Segundo Valente [1], o simples uso de computadores não garante inovação. É imperativo repensar as formas de ensinar e aprender. No ensino de Matemática, essa integração envolve a criação de ambientes que permitam a experimentação, a visualização e a resolução de problemas práticos.

Um conceito intimamente ligado ao uso produtivo das tecnologias é o Pensamento Computacional, popularizado por Wing [5]. Ela define essa habilidade como fundamental para todos, envolvendo a capacidade de resolver problemas e projetar sistemas utilizando conceitos da ciência da computação. O pensamento computacional se manifesta na habilidade de decompor problemas, reconhecer padrões, realizar abstração e desenvolver algoritmos. Tais habilidades, quando exercitadas no desenvolvimento de aplicativos, complementam e fortalecem o pensamento matemático.

A BNCC estabelece a importância da cultura digital, orientando que os alunos desenvolvam competências para “compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa, reflexiva e ética”. Na Matemática, isso se traduz na capacidade de desenvolver soluções digitais que exijam raciocínio lógico e modelagem matemática. O App Inventor, nesse sentido, permite que os alunos transitem da posição de consumidores para criadores de tecnologia, aplicando conceitos como proporcionalidade e funções para simular cálculos de consumo ou custos energéticos. Essa mudança de perspectiva é crucial para promover uma aprendizagemativa e crítica.

Papert, construcionismo e a aprendizagem digital

O arcabouço teórico deste trabalho é fortemente influenciado pelo Construcionismo de Seymour Papert [6], que expandiu o Construtivismo de Piaget. O princípio central do construcionismo é que a aprendizagem é mais eficaz quando o sujeito está ativamente envolvido na construção de artefatos que possuam significado pessoal. Papert afirma que as crianças aprendem melhor quando estão engajadas na construção de coisas que tenham relevância para elas.

No modelo construcionista, a tecnologia, como o computador, não é vista como uma “máquina de ensinar”, mas como um mediador cognitivo que incentiva a autoria, a colaboração e a experimentação. Ao construir um artefato, o aluno reorganiza suas ideias, testa hipóteses e reelabora soluções, o que resulta em um aprendizado mais profundo e significativo. Papert [6] enfatiza que, ao programar, o aluno aprende a pensar sobre o próprio pensamento, utilizando a programação como uma forma de expressar ideias e testar hipóteses.

O MIT App Inventor é uma materialização contemporânea do construcionismo. Por ser uma plataforma visual baseada em blocos, ela elimina a barreira da sintaxe textual, permitindo que os estudantes se concentrem na lógica e na abstração. Quando os alunos usam o App Inventor para desenvolver uma aplicação que calcula o consumo de energia, eles aplicam conceitos de funções e porcentagens, criando um produto digital com utilidade prática. Esse processo move o aluno de receptor passivo para participante ativo na produção de conhecimento.

Resnick [10] complementa essa ideia ao notar que programar não é apenas dar instruções a um computador, mas aprender a pensar de maneira estruturada e explorar diferentes soluções para um problema. O App Inventor viabiliza um ambiente onde o erro é parte do processo de descoberta, reforçando as competências investigativas e reflexivas. A integração entre o pensamento matemático e o computacional, facilitada pelo App Inventor, enriquece a capacidade dos alunos de enfrentar desafios complexos e multidisciplinares.

Aprendizagem baseada em projetos

A metodologia que sustenta a integração STEM proposta é a Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL ou ABPj). Influenciada por John Dewey [1], que via o conhecimento ligado à experiência e à atividade prática, e por William Heard Kilpatrick [1], que defendia que o projeto escolar deve ser orientado por propósitos relevantes, a PBL transforma a sala de aula em um espaço de investigação.

A PBL se consolidou como um método que visa ensinar o conteúdo curricular por meio de situações reais e significativas, promovendo a aprendizagem contextualizada. Seu objetivo é favorecer o desenvolvimento de estratégias para a organização do conhecimento, articulando diferentes conteúdos disciplinares em torno de problemas ou hipóteses [11]. O professor atua como um facilitador e pesquisador, enquanto o aluno se torna um sujeito ativo na resolução de problemas.

A PBL é crucial para as demandas do século XXI, pois incentiva competências transversais fundamentais: colabora-

ção, raciocínio lógico, criatividade, gestão do tempo e tolerância à frustração. Ao se engajarem em projetos de desenvolvimento de aplicativos, os alunos progredem em níveis cognitivos da Taxonomia de Bloom, desde a simples retenção conceitual (lembra e compreender) até a produção criativa de soluções originais (aplicar e criar).

Energias renováveis e não renováveis como contexto de aprendizagem

A escolha das energias renováveis e não renováveis como fio condutor da proposta STEM é justificada pela sua relevância social e ambiental, ligada aos desafios globais da sustentabilidade. O tema oferece um campo vasto para a contextualização da Matemática, pois envolve dados estatísticos, projeções de consumo, cálculos de custos e análise de impactos ambientais.

Essa contextualização é apoiada na BNCC que afirma que a Matemática deve auxiliar na compreensão das consequências sociais, ambientais e tecnológicas, permitindo que os estudantes tomem decisões fundamentadas em dados. A transição para fontes renováveis (solar, eólica) exige compreensão científica e conscientização pública, tornando a escola um espaço vital nesse debate [12].

O tema energético integra naturalmente as quatro áreas do STEM: Ciência (processos físicos, efeitos ambientais); Tecnologia (inovações, App Inventor); Engenharia (sistemas de geração e distribuição); e Matemática (cálculos, modelagem). Por exemplo, ao desenvolver um aplicativo que calcula a economia gerada por painéis solares, o aluno mobiliza conceitos de proporcionalidade, função do 1º grau e estatística. Essa prática cumpre o papel de aplicar conhecimentos a situações novas e complexas, formulando estratégias e avaliando resultados. O App Inventor potencializa essa aprendizagem, transformando dados abstratos em simulações funcionais.

A inclusão dessa temática também contribui para o desenvolvimento de competências cidadãs. A UNESCO [13] defende que a educação para a sustentabilidade deve ser transversal, preparando os estudantes para tomar decisões responsáveis diante dos desafios globais. Ao analisar dados energéticos e criar soluções tecnológicas, os alunos exercitam a análise de informações, o questionamento de fontes e a tomada de decisões críticas.

Metodologia e Desenvolvimento

O estudo se configura como uma pesquisa de natureza aplicada, buscando gerar conhecimento para aplicação e solução de problemas práticos. A abordagem é quantitativa e qualitativa, permitindo a análise tanto dos resultados objetivos (desempenho em testes) quanto dos processos subjetivos (percepções e engajamento). Os objetivos são descritivos e exploratórios, buscando descrever a intervenção e explorar como ela contribui para o desenvolvimento do pensamento matemático.

Contexto da pesquisa

A investigação será realizada em uma escola pública de ensino fundamental, em região urbana. O contexto escolar reflete os desafios da educação básica brasileira, como turmas numerosas e a necessidade de equidade no acesso e uso pedagógico das tecnologias digitais. A proposta busca, assim, avaliar a viabilidade de práticas inovadoras em realidades que exigem atenção à infraestrutura.

Os participantes serão 30 a 35 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. Essa série foi selecionada pela relevância dos conteúdos matemáticos previstos (funções do 1º grau, porcentagens, estatística), que se articulam diretamente com o tema das energias e a análise de custos e impactos ambientais.

Além dos alunos, participarão os professores de Matemática e Ciências da turma, atuando como mediadores no processo interdisciplinar, e um profissional convidado para a introdução ao pensamento computacional. Todos os participantes estarão envolvidos em um processo que alinha a BNCC, promovendo a cultura digital, a resolução de problemas e a consciência socioambiental.

Instrumentos de coleta e técnicas de análise

Será utilizada uma multiplicidade de instrumentos para garantir a validade e a confiabilidade dos dados coletados:

Testes de desempenho matemático (pré e pós-teste): Avaliação de questões relacionadas a funções, porcentagens e estatística.

Questionários de percepção: Avaliação das motivações dos alunos, das mudanças de atitude em relação à Matemática e ao uso de tecnologias.

Observações de sala de aula: Registradas em diário de campo, focando na interação, colaboração e engajamento dos estudantes.

Produções digitais: Os aplicativos desenvolvidos no App Inventor pelos grupos, analisados quanto à funcionalidade e à aplicação correta dos conceitos matemáticos e computacionais.

Entrevistas em grupo focal: Buscando captar as percepções aprofundadas e subjetivas dos alunos sobre a integração entre as disciplinas e a tecnologia.

A análise dos dados seguirá o duplo movimento quantitativo e qualitativo. A análise quantitativa comparará os resultados dos testes (pré e pós) por meio de estatística descritiva (percentuais de acerto, médias e evolução). A análise qualitativa utilizará a Análise de Conteúdo [14], focando nas entrevistas, observações e nos aplicativos produzidos, categorizando o engajamento, a compreensão dos conceitos e o desenvolvimento do pensamento computacional.

Etapas da intervenção didática

A intervenção pedagógica será organizada ao longo de 10 semanas, conforme detalhado no Quadro 1, seguindo a estrutura de Aprendizagem Baseada em Projetos.

Nas Aulas Diferenciadas das Semanas 3 a 6 (Quadro 1) os alunos trabalharão com dados reais de consumo energético.

Quadro 1. Planejamento da intervenção pedagógica.

Etapa	Semana	Atividade principal	Foco
Diagnóstico inicial	1	Aplicação de pré-teste de Matemática e questionário de percepção	Identificação do ponto de partida dos alunos e atitudes iniciais
Palestra de programação	2	Introdução aos conceitos de programação e App Inventor (palestrante convidado)	Motivação, relevância da programação e introdução ao pensamento computacional
Aulas diferenciadas	3 a 6	Aulas integradas de Matemática e Ciências sobre energias renováveis e não renováveis	Articulação de conceitos (proporcionalidade, funções) com dados reais de consumo e impactos ambientais
Desenvolvimento de aplicativos	7 a 9	Criação, em grupos, de soluções no App Inventor (Ex: Calculadora de consumo, Simulador de matriz energética)	Protagonismo discente, aplicação de conceitos, desenvolvimento do pensamento computacional e colaboração
Avaliação final	10	Aplicação de pós-teste, questionário de percepção e entrevistas em grupo focal	Avaliação do desempenho, das mudanças atitudinais e das percepções sobre a metodologia

Nas Aulas Diferenciadas, a Matemática será aplicada para calcular custos com base em funções do 1º grau (tarifa fixa + consumo), para analisar a participação percentual de diferentes fontes na matriz energética brasileira e para interpretar gráficos estatísticos sobre a produção de energia.

Para o desenvolvimento de aplicativos (Quadro 1) os estudantes serão organizados em grupos, e aplicarão a lógica matemática aprendida na programação dos aplicativos. Exemplos de projetos incluem a criação de uma calculadora de consumo energético doméstico, que solicita potência e tempo de uso para calcular consumo em kWh, ou um simulador de matriz energética, que permite visualizar os impactos econômicos e ambientais de diferentes escolhas de fontes. Essa etapa cumpre o princípio construcionista de Papert, onde os alunos são criadores de artefatos significativos.

Produto Educacional

O projeto de pesquisa culminará na elaboração de um Produto Educacional no formato de uma intervenção pedagógica detalhada, estruturada como um guia didático para professores. O material fornecerá um modelo estruturado para aplicar a abordagem STEM, o App Inventor e a temática energética no 9º ano do Ensino Fundamental.

O guia incluirá o detalhamento da sequência didática, informando o número de encontros (aulas), a duração de cada um, a descrição sucinta das atividades, as formas de avaliação e os instrumentos de coleta de dados necessários. Servirá como um recurso prático, auxiliando outros docentes a romper com práticas tradicionais e a implementar métodos e estratégia de aprendizagem ativa, promovendo a integração curricular e o uso de tecnologias digitais.

Considerações Finais

A proposta de intervenção pedagógica aqui apresentada, baseada na integração STEM e no uso do MIT App Inventor, visa fornecer uma resposta à necessidade urgente de renovação do ensino de Matemática no Ensino Fundamental. Os resultados esperados incluem a melhoria na compreensão e aplicação de conceitos matemáticos, o desenvolvimento do pensamento computacional e a formação de cidadãos mais críticos.

O Produto Educacional resultante – o guia didático da sequência de intervenção – reforça a relevância do estudo em múltiplas dimensões, promovendo transformações alinhadas aos desafios do século XXI.

Em relação à interdisciplinaridade aplicada a problemas do contexto real dos estudantes, o produto usa o tema das energias renováveis e não renováveis para conectar Matemática, Ciências e Tecnologia. Ao calcular o consumo, projetar custos e simular impactos ambientais de fontes energéticas, os estudantes mobilizam a Matemática como ferramenta de modelagem em situações tangíveis e globais. A Matemática deixa de ser vista como um conjunto de fórmulas abstratas e passa a ser uma linguagem para descrever e transformar a realidade.

No que tange ao construcionismo, o App Inventor concretiza o princípio de Papert. Ao criar um aplicativo funcional (o artefato), o estudante não apenas aplica o conhecimento, mas o reorganiza e ressignifica, tornando-se protagonista ativo na solução de um problema com significado social. O erro, inerente ao processo de programação, é incorporado como etapa de reflexão e descoberta.

Outra contribuição do trabalho relaciona-se ao desenvolvimento da BNCC Computação. O uso do App Inventor promove o desenvolvimento do pensamento computacional por meio da decomposição de problemas, da abstração e da cria-

ção de algoritmos. Essa habilidade é fundamental e alinha a prática pedagógica à exigência curricular de capacitar os alunos a “compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa, reflexiva e ética”. O App Inventor transfere o aluno da condição de mero consumidor para criador de soluções digitais.

Por fim, o projeto, baseado na Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL), estimula a aprendizagem colaborativa, envolvendo os estudantes em todas as etapas deste método de aprendizagem. O desenvolvimento dos aplicativos em grupo exige que os estudantes negociem, dividam tarefas, testem hipóteses em conjunto e apresentem soluções. Os métodos de aprendizagem ativa, como o PBL, exigem maior autonomia e colaboração, preparando os alunos com competências transversais essenciais para a vida em sociedade [15].

Apesar dos desafios relacionados à infraestrutura escolar e à formação docente, a intervenção proposta, por meio do Produto Educacional, demonstra que é possível implementar inovações metodológicas que promovem o protagonismo discente e conferem relevância social ao aprendizado de Matemática, preparando os jovens para enfrentar, de forma crítica e fundamentada, os complexos desafios do século XXI.

Agradecimentos

As autoras agradecem os organizadores do XIII SECIMSEG pelo espaço de discussão e reflexão voltados ao Ensino e à Educação e aos revisores pelas sugestões e recomendações para o aprimoramento na redação do artigo.

Referências

[1] J. A. Valente, *Integração currículo e tecnologias digitais: fundamentos e práticas*. Campinas: Papirus, 2019.

[2] V. M. Kenski, *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

[3] Brasil. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018.

[4] D. Wolber, H. Abelson, E. Spertus, L. Looney, *App Inventor: create your own Android apps*. Sebastopol: O'Reilly Media, 2011.

[5] J. Wing, *Computational Thinking*. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006.

[6] S. Papert, *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

[7] R. W. Bybee, *The case for STEM education: challenges and opportunities*. Arlington: NSTA Press, 2013.

[8] P. Freire, *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

[9] J. M. Moran, *Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda*. In: BACICH, L.; MORAN, J. (orgs.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. Porto Alegre: Penso, 2015.

[10] M. Resnick, *Lifelong Kindergarten: cultivating creativity through projects, passion, peers, and play*. Cambridge: MIT Press, 2017.

[11] F. Hernández, M. Ventura, *A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

[12] IEA – International Energy Agency. *World Energy Outlook 2022*. Paris: IEA, 2022.

[13] UNESCO. *Reimaginar juntos nossos futuros: um novo contrato social para a educação*. Brasília: UNESCO, 2021.

[14] L. Bardin, *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.

[15] S. M. Mitre et al. *Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais*. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 13, n. 2, p. 2133–2144, 2008.