

Estado da publicação: Não informado pelo autor submissor

ABORDAGEM STEAM E ENSINO MÉDIO: NOVA LINGUAGEM PARA A EDUCAÇÃO DA JUVENTUDE?

Giseli Duardo Maciano, Waleska Gonçalves de Lima, Cristiano Maciel, Ana Lara Casagrande

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.5767>

Submetido em: 2023-03-16

Postado em: 2024-02-29 (versão 2)

(AAAA-MM-DD)

Justificativa da versão: Atualização do texto do artigo tendo como base o refinamento e complementação de informações nele contidas, bem como revisão gramatical.

ARTIGO

ABORDAGEM STEAM E ENSINO MÉDIO: NOVA LINGUAGEM PARA A EDUCAÇÃO DA JUVENTUDE?

GISELI DUARDO MACIANO^{1,2}

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4302-3320>
<giselimacianoc@gmail.com>

WALESKA GONÇALVES DE LIMA^{1,2}

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7962-4822>
<waleska.fisica@gmail.com>

CRISTIANO MACIEL¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2431-8457>
<crismac@gmail.com>

ANA LARA CASAGRANDE¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6912-6424>
<analaracg@gmail.com>

¹ Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, Mato Grosso (MT), Brasil.

² Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso. Cuiabá, Mato Grosso (MT), Brasil.

RESUMO: Ao indagar sobre uma nova linguagem para a educação da juventude, na era digital, somos compelidos a pensar em práticas pedagógicas desenhadas para atender esse público que navega no ciberespaço. Nesse sentido, este estudo se propõe a apresentar a abordagem STEAM (sigla para Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) por diferentes autores e contextos, considerando a atual reforma do ensino médio, com recorte para o estado de Mato Grosso. O objetivo é analisar a evolução da abordagem STEAM e sua articulação com tal reforma, a partir do problema: Qual a contribuição que a abordagem STEAM pode promover no processo de ensino e aprendizagem de estudantes da educação básica, em especial do Ensino Médio? Essa questão motivou a pesquisa de cunho exploratório com delineamento bibliográfico e documental, que, a partir das categorias Protagonismo e Projeto de Vida, operacionalizou a análise de conteúdo no Documento de Referência Curricular de Mato Grosso - etapa Ensino Médio (DRC/MT-EM). A contribuição desta pesquisa está no diálogo entre o STEAM e a nova estrutura para o Ensino Médio, mostrando possíveis caminhos nessa trajetória, destacando a elaboração de políticas que contemplem uma nova linguagem para a educação da juventude, no sentido de possibilitar novos olhares acerca da ressignificação das práticas pedagógicas dentro do espaço escolar.

Palavras-chave: STEAM. Juventude. Ensino Médio.

STEAM APPROACH AND HIGH SCHOOL EDUCATION: A NEW LANGUAGE FOR YOUTH EDUCATION?

ABSTRACT: When asking about a new language for youth education, in the digital age, we are compelled to think about pedagogical practices designed to serve this audience that navigates cyberspace. In this sense, this study proposes to present the STEAM approach (acronym for Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) by different authors and contexts, considering the current reform of secondary education, focusing on the state of Mato Grosso. The objective is to analyze the evolution of the STEAM approach and its articulation with such reform, based on the problem: What contribution

can the STEAM approach promote in the teaching and learning process of students in basic education, especially in high school? This question motivated exploratory research with a bibliographic and documentary design, which, based on the Protagonism and Life Project categories, operationalized the content analysis in the Mato Grosso Curricular Reference Document - High School stage (DRC/MT-EM). The contribution of this research is in the dialogue between STEAM and the new structure for High School, showing possible paths in this trajectory, highlighting the development of policies that contemplate a new language for youth education, in order to enable new perspectives on resignification of pedagogical practices within the school space.

Keywords: STEAM. Youth. High school.

ENFOQUE STEAM Y EDUCACIÓN SECUNDARIA: ¿UN NUEVO LENGUAJE PARA LA EDUCACIÓN DE JÓVENES?

RESUMEN: Cuando preguntamos por un nuevo lenguaje para la educación juvenil, en la era digital, nos vemos obligados a pensar en prácticas pedagógicas diseñadas para atender a este público que navega en el ciberespacio. En este sentido, este estudio se propone presentar el enfoque STEAM (acrónimo de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) por diferentes autores y contextos, considerando la actual reforma de la educación secundaria, centrándose en el estado de Mato Grosso. El objetivo es analizar la evolución del enfoque STEAM y su articulación con dicha reforma, a partir del problema: ¿Qué aporte puede promover el enfoque STEAM en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de educación básica, especialmente de secundaria? Esta pregunta motivó una investigación exploratoria con diseño bibliográfico y documental, que, a partir de las categorías Protagonismo y Proyecto de Vida, operacionalizó el análisis de contenido en el Documento de Referencia Curricular de Mato Grosso - etapa de Enseñanza Media (RDC/MT-EM). El aporte de esta investigación está en el diálogo entre STEAM y la nueva estructura de la Escuela Secundaria, mostrando posibles caminos en esta trayectoria, destacando el desarrollo de políticas que contemplen un nuevo lenguaje para la educación juvenil, con el fin de posibilitar nuevas perspectivas de resignificación de la enseñanza pedagógica prácticas dentro del espacio escolar.

Palabras clave: STEAM. Juventud. Escuela secundaria.

INTRODUÇÃO

Os vídeos curtos que viralizam, os memes nos quais a imagem comunica com legendas breves, as músicas com letras concisas e seus refrões “chiclete” e o sucesso das redes sociais em que há limitação de caracteres, são exemplos de uma cultura própria da era digital. O percurso de ascensão da internet pode ser considerado relativamente recente, se considerarmos as transformações a partir da cultura midiática do século XX. Santaella (2003, p. 173) considera que se trata de uma revolução dos anos 1990 para cá e é mais profunda do que “[...] foram as da revolução industrial e eletrônica, talvez ainda mais profundas do que foram as da revolução neolítica. Trata-se da revolução digital e da explosão das telecomunicações”. Notamos, então, que a linguagem está no panorama deste movimento revolucionário.

Tomando como centro da análise desse processo o jovem, somos compelidos a pensar na Educação, sobretudo no Ensino Médio, e em como a instituição escolar tem participado do tempo em que “[...] o mundo inteiro foi virando digital” (Santaella, 2003, p. 173). Tal mudança não diz respeito apenas às tecnologias digitais, mas nas relações estabelecidas no escopo do processo de ensino e

aprendizagem. Todavia, é necessário que o Ensino Médio esteja desenhado para atender a juventude que navega no ciberespaço, conectando práticas pedagógicas à inovação, tecnologias e ao contexto dos estudantes.

Indagar sobre uma nova linguagem para a Educação da Juventude, que instigue o interesse dos estudantes, inspira este estudo da abordagem STEAM, sigla para *Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics* (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática). Isto é, vale explorá-la como meio de verificar as experiências em outros contextos e qual o potencial para a educação dos jovens.

STEAM, ou STEM (termo original sem a Arte), surgiu nos Estados Unidos pela necessidade do mercado de trabalho, devido ao crescimento do número de empresas de tecnologias, no fim dos anos 1990. A demanda por profissionais capacitados na área, a constatação de baixo desempenho dos estudantes nas áreas STEM e a perda de competitividade internacional do país nessas áreas, impulsionou ações educacionais que iniciaram a partir dos anos 2000.

Conforme os apontamentos de Khine e Areepattamannil (2019), a educação STEM é uma abordagem interdisciplinar para o aprendizado, envolve articulação de conceitos acadêmicos com lições do mundo real à medida que os estudantes aplicam a ciência e, associar arte no currículo STEM estimula a criatividade e a inovação. Nesse contexto, reflete uma visão de educação que é mais criativa, orientada para o mundo real e baseada em problemas ou projetos.

A abordagem STEAM, vai além da mera integração das artes no STEM, tem a intenção de ofertar aos estudantes uma educação mais ativa, trazendo o estudante como protagonista de seu processo educativo. Para Lima (2020), o acréscimo do A à sigla STEM, refere-se às Artes de maneira ampliada, incluindo o design nas práticas, enquanto área do conhecimento que atua na concepção, idealização e criação de artefatos, serviços e experiências educativas (Rocha, 2018).

No contexto brasileiro, a educação STEAM vem crescendo por se tratar de uma proposta de inovação e com repercussão internacional (Menezes, 2020), inicialmente nas escolas particulares, a exemplo da rede de escolas do Serviço Social da Indústria (SESI) que possui 450 escolas no Brasil, tendo em 2014 reformulado a matriz curricular para inclusão da abordagem STEAM (Alvarez, 2020). Outras escolas, inclusive as públicas, realizam projetos voltados ao STEAM, com intuito de promover educação integral, em que haja diálogo e prática entre diferentes áreas do conhecimento, em parceria com projetos de extensão universitária (Machado; Zago, 2020) ou participando de editais de feiras científicas e eventos com o tema STEAM (Lima et al., 2021).

Movimento *maker*, robótica e programação são algumas das propostas mais conhecidas nas escolas brasileiras e que, de alguma forma, estão relacionadas com STEAM. Expressões como faça você mesmo, que possibilitam a criação de objetos ou produtos, estão bem presentes na cultura *maker*, tendo as artes como principal gatilho para ativar tais processos criativos (Lima, 2020). Assim, os estudantes e professores podem discutir ideias e/ou projetos, tendo a oportunidade de colocar em prática, conhecimentos que outrora estariam limitados ao uso de lápis e papel.

Nesse contexto, de preparação dos jovens para o mundo do trabalho, seja na continuidade dos estudos ou no mercado de trabalho, imersos no mundo digital, questiona-se a contribuição que a abordagem STEAM pode promover no processo de ensino e aprendizagem de estudantes da educação básica, particularmente no Ensino Médio devido a reforma curricular em curso.

Destarte, o objetivo deste trabalho é analisar a contribuição da abordagem STEAM para a educação da juventude, considerando a articulação com a reforma chamada de Novo Ensino Médio

(NEM), com recorte na rede estadual de Mato Grosso. Para tanto, realizou-se pesquisa exploratória com delineamento bibliográfico e documental (Gil, 2008), bem como análise de conteúdo, proposta por Bardin (2011), do Documento de Referência Curricular do estado de Mato Grosso na etapa Ensino Médio (DRC/MT-EM).

Três seções do DRC/MT-EM foram analisadas: Introdução; Base conceitual, concepções da rede e princípios orientadores e Arquitetura e Flexibilização do Currículo, destacando os elementos Protagonismo e Projeto de Vida, categorias de análise temática definidas a priori, por apresentarem elementos que são fundantes na reforma vigente.

Tendo em vista que propostas de trabalhos STEAM são recentes e que não há uma única definição para o termo (Pugliese, 2020), este estudo também contribui para abordar o conceito do STEAM em articulação ao NEM, para auxílio a educadores que pretendam implementar ações STEAM em sala de aula.

Para além desta introdução, este texto encontra-se organizado em quatro partes, apresentando um panorama sobre a política de ampliação do tempo no Ensino Médio; as bases de articulação do atual Ensino Médio com a abordagem STEAM; a origem e trajetória do Movimento STEAM; bem como a análise das categorias pautadas no DRC/MT-EM. Por fim, apresenta-se as considerações finais e referências da pesquisa.

REFORMULAÇÕES NO ENSINO MÉDIO ANTES DE UMA REFORMA NACIONAL

A ampliação do tempo na escola está prevista no Plano Nacional de Educação 2014-2024, na meta 6, cujo texto dispõe sobre a oferta de educação em tempo integral em, no mínimo, 50% das escolas públicas. Ela vem sendo realizada em diferentes regiões brasileiras ao longo dos anos, como experiências pontuais.

Os estados de Pernambuco e de Minas Gerais, por exemplo, realizaram reformas em seus sistemas educacionais, centrados no modelo de gestão de resultados (Duarte; Oliveira, 2014). O que envolveu, entre outros, a ampliação da jornada nas escolas de Ensino Médio. A experiência desses estados evidencia a lógica gerencial como política pública para a educação.

Desde 2004, Pernambuco se destaca na implantação do Ensino Médio em jornada ampliada no país, com a Escola da Escolha, cujas diretrizes foram estabelecidas pelo Instituto de Corresponsabilidade pela Educação (ICE), vinculado ao setor privado.

O governador Eduardo Campos, à frente da gestão do estado entre os anos de 2007 e 2014, foi o responsável pela implantação do Programa de Modernização da Gestão Pública no Estado de Pernambuco - Metas para Educação. A criação do Programa de Educação Integral compõe parte da estratégia de modernização, com a finalidade de reestruturar o Ensino Médio, por meio da Lei Complementar nº 125, de 10 de julho de 2008.

Silva e Silva (2014), ao abordarem processos de *accountability* no Programa de Educação Integral (PEI), implementado a partir de 2008 nas Escolas de Referência pernambucanas, sustentam a hipótese de que, mais do que um interesse na qualidade nessa etapa de ensino, “está em curso, no Estado de Pernambuco, uma política de correção de fluxo, pautada em um sistema de bonificação integrado à política de responsabilização adotada, como forma de superar a péssima colocação do Estado no cenário educacional brasileiro” (Silva; Silva, 2014, p. 120-121).

Os autores problematizam as escolas chamadas Escolas de Referência em Ensino Médio, observando que boa parte delas (138 das 259 escolas) funciona na Modalidade Semi-Integral (com ampliação da jornada diária em apenas dois dias na semana), além de oferecer, concomitantemente, outros níveis e modalidades de ensino, que não recebiam os benefícios atribuídos ao Ensino Médio Integral; levando-os a compreender o PEI do Governo de Pernambuco como uma Política de *Accountability* (Silva; Silva, 2014).

No documento de orientação aos docentes, intitulado Introdução às Bases Teóricas e Metodologias do Modelo Escola da Escolha, elaborado pelo ICE, com apoio do Instituto Natura, explica-se que o Modelo da Escola da Escolha nasceu do desejo de recuperação e revitalização de uma escola pública de Ensino Médio, por iniciativa de um ex-aluno, não nomeado. Afirma-se, ainda, que: “A iniciativa pessoal do ex-aluno logo reuniu outros representantes do segmento privado, como ABN AMRO Bank, CHESF, ODEBRECHT e PHILIPS” (ICE, 2015, p. 6). Trata-se do Norberto Odebrecht.

A Tecnologia Empresarial Odebrecht, desenvolvida nas empresas do grupo, espelha a concepção do Modelo de Gestão da escola de Ensino Médio em tempo integral (Lima, 2011). No referido documento, afirma-se que “[...] o ICE definiu um marco lógico e sistêmico, ancorado em demandas reais de soluções concretas de educação” (ICE, 2015, p. 5).

A fundamentação teórico-metodológica da Escola da Escolha é baseada no que se chama de Educação Interdimensional, filosofia defendida por Antônio Carlos Gomes da Costa. O mesmo ocorre com o Projeto do Irmão Menor, de Curitiba. A filosofia da educação pelo trabalho (e não para o trabalho), conforme proposta pedagógica de Antônio Carlos, “[...] partia do conceito de menor marginalizado (mas não marginal) que contestava a teoria da marginalidade social” (Zaluar, 1994, p. 104).

Além disso, tal proposta qualificava, segundo Zaluar (1994), o menor marginalizado em três características: 1) acreditar no concreto, do fazer; 2) ser imediatista, atribuindo uma urgência inarredável às oportunidades educativas; 3) não ter projeto de vida. O último é apontado como o eixo central da metodologia da Escola da Escolha: a “[...] a centralidade do Modelo é o jovem e seu Projeto de Vida” (ICE, 2015, p. 26).

No Estado de Mato Grosso, há uma inspiração explícita ao projeto adotado no estado de Pernambuco e sua Escola da Escolha. No período de implantação, o nome recebido pelas escolas de mesma natureza foi Escola Plena (Mato Grosso, 2017). Os documentos utilizados como referência para a operacionalização da Escola Plena são os mesmos elaborados pelo ICE, em virtude da adesão ao Programa do Governo Federal, Ensino Médio em Tempo Integral (EMTI), parte integrante da política do NEM.

CONTEXTO ATUAL DO ENSINO MÉDIO NO BRASIL E A RELAÇÃO COM A ABORDAGEM STEAM

O processo de transformação do Ensino Médio em curso, se materializa na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Alterada pela Lei nº 13.415/2017), artigos 24, § 1º e 36 e nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para o Ensino Médio/2018, artigos 10, 11 e 12 § 5º e § 11º.

Das alterações provocadas pelo NEM, destaca-se a instituição da Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral, que amplia a carga horária para um mínimo de 1.000 horas anuais, devendo ser ampliada de forma progressiva, para 1.400 horas anuais. Quanto ao currículo, o Ensino Médio passou a ser composto pela Formação Geral Básica (FGB) e pela flexibilização, por meio dos Itinerários Formativos (IF).

Mesmo diante de fortes críticas, desde a aprovação da Lei nº 13.415/2017, ocorrida via Medida Provisória, sem o devido debate com a sociedade, até a implementação da BNCC e construção de referenciais curriculares regionais, o NEM foi implantado nas escolas brasileiras. Entretanto, a mudança na presidência da república, em janeiro de 2023, abre o processo de avaliação da reforma do NEM, com paralisação do cronograma de implementação em todo o país.

As mudanças propostas pelo Projeto de Lei nº 5.230, de 26 de outubro de 2023, encaminhado à Câmara dos Deputados, após resultado da avaliação, trata sobre redefinir a política do NEM, dentre as proposições estão: a manutenção da carga horária total de 1.000 horas, mas com ampliação da carga horária de FGB e redução da carga horária do IF, no qual este último passaria a ser nomeado como, Percursos de Aprofundamento e Integração de Estudos.

De todo modo, mantém-se o estabelecimento da BNCC que visa o desenvolvimento de competências e habilidades; conhecimentos, atitudes e valores capazes de formar as novas gerações para lidar com desafios contemporâneos, tais como: desistência, defasagem escolar e falta de motivação dos estudantes nos estudos.

A BNCC institui as Competências Gerais para serem trabalhadas em todas as áreas de conhecimento, além de Competências Específicas e Habilidades para cada área de conhecimento, por meio da FGB. A parte flexível, deve permitir ao estudante aprofundar e ampliar seus conhecimentos de acordo com sua área de interesse, na perspectiva de criar oportunidades aos estudantes de vivenciarem experiências educativas associadas à realidade contemporânea.

Para tanto, as habilidades deverão ser desenvolvidas, também, na parte flexível do currículo, a qual o estudante escolhe a/as área/áreas de aprofundamento de interesse, que dependerá da oferta da escola, ou seja, da capacidade de oferta da rede. Entre as possibilidades, podem ser propostas aprofundamento nas áreas de conhecimento, envolvendo abordagem STEAM, alinhadas, por exemplo, ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) que no ano de 2021, entregou às redes obras didáticas contemplando STEAM como tema integrador.

Além do PNLD, existem iniciativas externas ao contexto escolar para a formação de professores em educação STEAM, como os editais de fomento financiados pelo terceiro setor. Há ressalvas quanto às ações formativas externas ao contexto escolar, mas a flexibilização (se garantida as devidas condições) por meio do STEAM poderá potencializar aprendizagens conectadas com interesses e necessidades das Juventudes, por meio de elementos que possuem relevância na BNCC, tais como: Protagonismo e Projeto de Vida. Para melhor compreensão dos alinhamentos entre o STEAM com a reforma do Ensino Médio, é salutar um resgate da sua origem.

ORIGEM E TRAJETÓRIA DO MOVIMENTO STEAM

A junção de interesses em torno das áreas de Ciências, Tecnologias, Engenharia e Matemática dá origem ao STEM. De acordo com Bybee (2013), o termo surgiu nos Estados Unidos, nos anos 1990, na *National Science Foundation* (NSF).

Gonzalez e Kuenzi (2012) apontam que muitos observadores citam o satélite Sputnik da União Soviética, década de 1950, como um ponto de virada de chave na política de educação STEM nos Estados Unidos e, estabelecem uma relação entre desenvolvimento tecnológico norte-americano e áreas STEM. Os autores destacam que os Estados Unidos se beneficiaram de avanços econômicos e militares desde a Segunda Guerra Mundial, decorrentes de uma força de trabalho STEM altamente qualificada.

Todavia, Bybee (2013) afirma que o STEM tem origem na década de 1990, na NSF, devido à verificação da falta de mão de obra nessas áreas, ameaça de perda de competitividade, estudantes desinteressados em ciência, tecnologia e com baixo desempenho nessas áreas, constatação de um currículo engessado e metodologias ultrapassadas de ensino e aprendizagem. Desse modo, crescia a preocupação de criar uma abordagem dos conteúdos das áreas de ciências na escola que atraísse o interesse pelos estudos das disciplinas científicas, dando origem aos primeiros projetos de trabalho envolvendo as áreas STEM (Signorelli, 2019).

Nos Estados Unidos, as ações voltadas à alfabetização científica e tecnológica passaram a se concentrar na relação entre educação STEM (Vasquez; Sneider; Comer, 2013), prosperidade e poder nacional, impactando profissionais de áreas STEM e não STEM (Bybee, 2013). Os autores utilizam o conceito de educação STEM para defender uma abordagem interdisciplinar na aprendizagem que remove as barreiras tradicionais que separam as disciplinas, integrando-as em experiências de aprendizagem do mundo real, rigorosas e relevantes aos estudantes.

O relatório *Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future*, faz recomendações e ações de implementação que os formuladores de políticas federais devem considerar para criar empregos de alta qualidade e concentrar novos esforços de ciência e tecnologia para atender às necessidades da nação. O documento, produzido pela *National Academies*, em 2007, fez com que o Congresso nos Estados Unidos ampliasse seu interesse na educação STEM, ademais, possui uma parcela de contribuição acerca da aprovação da lei que cria oportunidades para promover excelência em tecnologia, educação e ciência - Lei América COMPETES, *Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science*. Com a criação da lei, programas de educação STEM foram autorizados na NSF, *National Oceanic and Atmospheric Administration*, *Department of Energy* e *Department of Education*, popularizando o termo educação STEM, no território norte-americano.

Conseqüentemente, houve disseminação do termo STEM em outros países, tornando-se, assim, tendência global, visto como uma alternativa na perspectiva de promover programas educacionais, estabelecer força-tarefa pró-STEM, realizar investimento educacional em STEM e direcionar estudantes às carreiras STEM.

Autores brasileiros, como Bacich e Holanda (2020), não classificam STEM como metodologia, currículo, escola ou técnica, e sim como uma abordagem transdisciplinar. Não há consenso sobre a definição exata do que é STEM, exceto a que corresponde ao acrônimo das letras. Para contribuir com o processo de definição na forma de abordar os componentes curriculares ou áreas de estudo, Pugliese (2020) apresenta algumas características sobre STEM/STEAM no campo educacional, a saber: metodologias diferenciadas, ativas, mão na massa; inserção das ciências da computação, tecnologias na sala de aula; currículo interdisciplinar.

Destaca-se que o termo abordagem não está ligado a uma receita para trabalhar com STEAM, mas com práticas educativas envolvendo STEAM. Conforme Pugliese (2020, p. 14), “[...] há edtechs, empresas e prestadores de serviço que defendem STEM como metodologia, ferramenta, currículo etc.” Já, o conceito de educação STEM envolve ações político-ideológicas, sendo assim, sua definição ainda está em construção.

O STEM é visto como uma estratégia para o campo educacional, por se adequar aos contextos e especificidades de cada local, a exemplo de países como China, Reino Unido e em diferentes países da União Europeia (Bacich; Holanda, 2020). Essa expansão dá volume às discussões sobre a inclusão do A no acrônimo, que valoriza não somente as artes, mas outras áreas do conhecimento correlatas.

As artes devem ser integradas no currículo STEM para estimular habilidades que incluam criatividade, inovação e empreendedorismo. Segundo Lima (2020), em 2008 surgiu a primeira proposta STEAM, incluindo design e arte, por Georgette Yakman, do *Virginia Polytechnic Institute and State University*. O autor ressalta propostas em prol da superação do STEM pelo STEAM: *Massachusetts Institute of Technology, Yale University, Harvard University, Rhode Island School of Design*.

Para além do movimento de inclusão da arte em programas STEM, ressaltando o pensamento crítico, a curiosidade e a imaginação de forma mais intensa, Artes foi incluída, também, para representar e inserir as Ciências Humanas e Sociais ao campo STEM, promovendo a interdisciplinaridade entre as áreas (Maia; Carvalho; Appelt, 2021).

Nesse contexto, abordar STEM ou STEAM na escola, é possibilitar ao estudante que seja o protagonista de seu processo formativo? Essa questão instiga refletir sobre alguns aspectos: primeiro, a necessidade do STEAM fazer parte de um projeto pedagógico que priorize o conhecimento científico, sem ter fim em si mesmo, mas com compromisso na formação integral do estudante, promovendo o seu desenvolvimento pessoal e social. Segundo, a apropriação do STEAM como um meio para práticas interdisciplinares e transdisciplinares, onde conceitos acadêmicos são combinados com situações do mundo real à medida que os estudantes aplicam a ciência, integrando a arte com intuito de estimular a criatividade e a inovação (Khine; Areepattamannil, 2019); além da possibilidade de trabalho com diversas metodologias que permitam o aprender fazendo, como a Aprendizagem Baseada em Projetos ou Problemas, tema gerador e uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC).

Articulado aos marcos legais da educação brasileira, como: as DCN para Educação Básica, a BNCC e mais recentemente as normas sobre Computação na Educação Básica: Complemento à BNCC e a Política Nacional de Educação Digital, o STEAM poderá auxiliar na promoção de competências e habilidades para o século XXI, como criatividade, cultura digital, argumentação, pensamento crítico e raciocínio lógico.

Atividades colaborativas e autônomas, conectadas com situações da vida dos estudantes, podem ser inseridas nas práticas pedagógicas curriculares, por meio da abordagem STEAM, e assim, contribuir para o desenvolvimento das habilidades, supramencionadas, preconizadas pela BNCC (Brasil, 2018).

Maia, Carvalho e Appelt (2021) enfatizam que habilidades relacionadas ao mundo digital, à reflexão e atuação crítica na sociedade, são cada vez mais demandadas. Essas habilidades estão presentes na BNCC, especialmente nas competências gerais: 2. Pensamento científico, crítico e criativo; 5. Cultura digital; 7. Argumentação. Nesse sentido, práticas educativas que facilitem atividades em grupo podem

contribuir por permitirem: empatia, compaixão, cooperação, comunicação, organização, solução de problemas e pensamento crítico. Aptidões para lidar com desafios, dialogar com os outros, saber entender e administrar sentimentos e situações do cotidiano.

A excelência acadêmica articulada à criatividade, ao pensamento crítico, à comunicação e à colaboração constituem benefícios sociais e econômicos indispensáveis ao crescimento da economia no século XXI (Oliveira; Unbehaum; Gava, 2019). Isso explica a relação entre a demanda do mercado e o projeto educativo empreendido nos Estados Unidos, em 1990 pelo então presidente Barack Obama, com a Campanha *Educate to Innovate* (Educar para Inovar). Compreende-se que a organização de uma base curricular por competências, sejam as da BNCC ou do século XXI, deslocam a lógica do setor econômico ao sistema educacional.

Atualmente, percebe-se que o STEAM engloba ações conjuntas entre governantes, instituições de ensino e parceiros de diversos setores com a visão de um possível caminho para a transformação, por meio de propósitos, políticas, programas e práticas, no âmbito educacional. No Brasil, o movimento que iniciou como STEM e vem crescendo como STEAM, possui características do modelo escolar estadunidense, tendo nas escolas, fonte potencial de preparação dos estudantes para o mundo do trabalho, com a capacidade de resolver uma necessidade econômica. Logo, também possui reflexos de agentes globais e setores industriais nas políticas educacionais. Um exemplo, é a proposta de flexibilização curricular do Novo Ensino Médio, com possibilidades de percursos específicos para escolha do estudante.

Conforme Laird, Alt e Wu (2009), a educação STEM no ensino secundário americano basicamente compreende cursos eletivos avançados, além da grade regular, com intuito de aprofundamento das áreas de interesse dos estudantes - ou seja, cursos que aprofundem conhecimentos de matemática e ciências - oferecendo também possibilidades de estudo de engenharia e tecnologia. Seria um caminho possível de ser trilhado com a implementação da BNCC? A resposta para esta pergunta deve considerar que a BNCC e a proposta de flexibilização curricular brasileira, tem inspiração em documentos curriculares de outros países (Pugliese, 2020).

Realizando buscas pela internet e considerando o campo de conhecimento dos autores desta pesquisa, sobre programas e ações STEAM, observam-se algumas iniciativas relacionadas à formação STEAM, tais como: O programa STEAM São Paulo, iniciativa da Fundação Internacional Siemens Stiftung em parceria com o Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológicos (LSI-TEC), que conta com o apoio da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) e oferece formação para professores dessas áreas.

A Fundação ArcelorMittal desenvolve projetos sociais nos municípios onde as empresas do Grupo estão presentes e esteve em parceria com a consultoria Triáde Educacional, que em 2022, promoveu a Liga STEAM, um programa aberto para educadores da educação básica, tanto da rede pública como privada, de diferentes regiões do país, com continuidade em 2023. O programa STEM Brasil, uma das ações da Educando (fundada como *World Education & Development Fund - Worldfund*, trabalha em parceria com o governo e empresas privadas), oferece a professores de matemática e ciências naturais, formação com atividades mão na massa.

O Programa Nacional TechCamp Brasil, parceria da embaixada norte-americana com o LSI-TEC da USP, objetiva criar novas estratégias para promover a educação midiática, a importância da leitura

crítica e o combate à desinformação, também está engajado em promover práticas STEM/STEAM aos professores.

Todas as iniciativas supramencionadas envolvem a Educação Básica, particularmente professores das redes públicas. Na rede privada, percebe-se que o movimento chega como inovação, expandindo projetos de robótica, laboratórios *maker*, programação e formações para professores (Pugliese, 2020).

Trazendo o recorte para Mato Grosso, com a implantação das escolas integrais na rede estadual, no ano de 2017, iniciaram-se ações formativas para professores das áreas de Ciências da Natureza e Matemática. A formação chamada de STEM foi realizada pela organização STEM Brasil, entidade não governamental, viabilizada pela parceria do ICE, Ministério da Educação e estados, por meio da adesão ao Programa EMTI. A proposta focava na ampliação da carga horária privilegiada nas áreas de Ciências e Matemática, além da Parte Diversificada (componentes curriculares da parte flexível do currículo, por exemplo: práticas experimentais).

Outra ação, no âmbito da rede estadual de ensino, as Mostras Científicas, são realizadas com intuito de que os projetos científicos, desenvolvidos nas escolas, sejam socializados e assim disseminem STEAM na educação mato-grossense. A Mostra Científica STEAM, iniciada em 2020 em edição virtual, é uma ação fomentada por meio de edital do Programa TechCamp Brasil (Lima et al., 2021). Atualmente, o Estado está na quarta edição do evento que objetiva projetar a pauta STEAM e valorizar as iniciativas escolares, ampliando o alcance nas escolas da rede.

Considerando esse panorama de iniciativas e fomento à disseminação de práticas STEM/STEAM nos espaços escolares, a pesquisa analisou o DRC/MT-EM, a partir das categorias Protagonismo e Projeto de Vida, por meio de tratamento descritivo da análise de conteúdo, buscando captar características das mensagens desses elementos no DRC/MT-EM.

UM OLHAR PARA O PROTAGONISMO E O PROJETO DE VIDA NO DRC/MT-EM E AS POSSIBILIDADES COM A ABORDAGEM STEAM

O DRC/MT-EM objetiva a reelaboração dos projetos pedagógicos das redes de ensino, em especial, a rede estadual, a partir do disposto na BNCC. Para o Ensino Médio, a BNCC apresenta especificidades da etapa, retomando finalidades, previstas na LDB.

Assim, destaca que para garantir a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental é essencial uma escola que acolha as juventudes (Brasil, 2018). Essa escola deve atentar aos seguintes compromissos:

- favorecer a atribuição de sentido às aprendizagens, por sua vinculação aos desafios da realidade e pela explicitação dos contextos de produção e circulação dos conhecimentos;
- garantir o protagonismo dos estudantes em sua aprendizagem e o desenvolvimento de suas capacidades de abstração, reflexão, interpretação, proposição e ação, essenciais à sua autonomia pessoal, profissional, intelectual e política;
- valorizar os papéis sociais desempenhados pelos jovens, para além de sua condição de estudante, e qualificar os processos de construção de sua(s) identidade(s) e de seu projeto de vida;
- assegurar tempos e espaços para que os estudantes reflitam sobre suas experiências e aprendizagens individuais e interpessoais, de modo a valorizarem o conhecimento, confiarem em sua capacidade de aprender, e identificarem e utilizarem estratégias mais eficientes a seu aprendizado;

- promover a aprendizagem colaborativa, desenvolvendo nos estudantes a capacidade de trabalharem em equipe e aprenderem com seus pares; e
- estimular atitudes cooperativas e propositivas para o enfrentamento dos desafios da comunidade, do mundo do trabalho e da sociedade em geral, alicerçadas no conhecimento e na inovação. (Brasil, 2018, grifo nosso).

O compromisso com o Protagonismo e o Projeto de Vida, acima destacados, é resguardado no DRC/MT-EM. No texto introdutório se enfatiza a permanência, o êxito e sucesso do jovem na escola, “[...] a partir das peculiaridades do seu projeto de vida” (Mato Grosso, 2021, p. 7).

A relação entre currículo, protagonismo e projeto de vida é encontrada no documento ao propor a articulação da “intencionalidade pedagógica das escolas aos interesses formativos do estudante reiterando que o desenvolvimento do protagonismo é uma forma de auxiliá-lo a construir sua autonomia e a fomentar sua criatividade”. (Mato Grosso, 2021, p. 7).

A intencionalidade pedagógica deverá se desenvolver por meio de uma proposta de trabalho com as competências gerais estabelecidas na BNCC. Assim, pautado em Signorelli (2019) destaca-se as competências: 5. Cultura Digital, 7. Argumentação e 10. Responsabilidade e Autonomia, com potencial de serem desenvolvidas com abordagem STEAM. Considerando, ainda, que as competências não são estanques e nem devem ser trabalhadas de forma isolada, elas se complementam dentro de uma proposta pedagógica crítica e criativa. Desse modo, os compromissos de uma escola acolhedora de projetos de vidas, demandam flexibilização na estrutura curricular, bem como na estrutura escolar como um todo, necessitando maiores investimentos.

Na seção base conceitual, concepções da rede e princípios orientadores do DRC/MT-EM, o protagonismo é apresentado como uma forma da escola auxiliar o estudante “[...] a construir sua autonomia, por meio da criação de espaços e eventos que propiciem sua participação criativa, construtiva e solidária na vivência de situações reais na escola, na comunidade e na vida social mais ampla” (Mato Grosso, 2021, p. 27). Lorenzin (2020, p. 193) defende que o STEAM como uma abordagem para a reorganização do ensino que parte de “[...] situações que envolvam problemas reais para tornar a aprendizagem mais próxima da realidade”.

O estudo bibliográfico aponta que o STEAM é uma abordagem que se consolida com metodologias ativas, em especial, na Aprendizagem Baseada em Projetos (Bacich; Holanda, 2020). Dessa forma, elaboração de projetos, propostas, editais, mostras etc, são facilitadores da inserção do STEAM na sala de aula. Entretanto, precisam ser acompanhadas de ações formativas continuadas para professores (Lorenzin, 2020). Para Signorelli (2019), é preciso que os professores sejam formados para superarem a visão disciplinar.

No âmbito da prática, a pauta STEAM tem sido inserida nas escolas de Mato Grosso, conforme pesquisa de Dias (2021), que relata sua presença na área de Ciências da Natureza, o que demonstra a integração das áreas na efetivação do currículo.

Lima et al. (2021) problematizam aspectos de projetos integradores destaques da categoria Ensino Médio na Mostra Científica Virtual 2020, realizada com escolas da rede pública estadual de Mato Grosso, especificando limitações existentes quanto a clareza na identificação de uma proposta STEAM.

Nas Escolas Plenas os índices são proeminentes, vê-se, conforme dados do IDEB 2019, que das dez escolas com melhores resultados do Estado, cinco são dessa natureza. Nessas escolas são desenvolvidas práticas voltadas ao STEAM, em que componentes da FGB se articulam com

componentes da parte diversificada, com intuito de apoiar os estudantes na elaboração do seu Projeto de Vida (Maciano; Lima; Meirelles, 2019).

Na base conceitual, o Projeto de Vida no DRC/MT-EM é definido como “[...] um processo de planejamento que auxilia o estudante a se conhecer melhor, identificar seus potenciais interesses, estabelecer estratégias e metas para alcançar seus objetivos” (Mato Grosso, 2021, p. 27). Além disso, tem uma importância na estrutura, visto que o Projeto de Vida é componente curricular da parte flexível do currículo.

No entanto, há desafios a serem enfrentados. É sabido que estudantes do Ensino Médio, em especial das redes públicas, tendem a ser inseridos muito cedo no mercado de trabalho para complementar a renda familiar ou atender outras necessidades, como trabalho doméstico ou independência (Corrochano, 2014). Em escolas de tempo parcial é comum que o estudante inicie o ano letivo em um período e no decorrer do ano alterne o turno de estudo devido a inserção no mercado de trabalho, muitas vezes informal. Situação que também impacta em seu processo formativo. Nos parece evidente a carência de políticas estruturantes. Programas de fomento como o EMTI necessitam ter os objetivos ampliados, canalizando recursos para atendimento direto aos estudantes, tais como bolsas de iniciação científica para a etapa do Ensino Médio, que atualmente atendem porção mínima dessa população.

Os conceitos, ora estabelecidos, organizam-se no DRC/MT-EM na seção da arquitetura e flexibilização do currículo, sendo compreendidos como o:

[...] conjunto de unidades curriculares que ampliam a possibilidade do protagonismo juvenil no Ensino Médio, pois o estudante poderá ter opções de escolha para aprofundar seus conhecimentos e se preparar para o mundo do trabalho, de forma a contribuir para a construção de soluções de problemas específicos da sociedade. (Mato Grosso, 2021, p. 405).

Essas unidades curriculares, se organizam em: Trilhas de Aprofundamento, Projeto de Vida e Componentes Curriculares Eletivas. São, também, descritas como ambientes pedagógicos que se transformam em espaços de “experimentação, interdisciplinaridade e aprofundamento dos estudos” (Mato Grosso, 2021, p. 406). O documento ressalta ainda, que essa organização curricular busca atender aos anseios e projetos de vida dos estudantes “consentindo-lhe a escolha pelo percurso que mais se adequa às suas características pessoais, vocações e projetos de vida” (Mato Grosso, 2021, p. 406).

Existe uma orientação da rede em favor da escolha dos estudantes, no que se refere às Trilhas de Aprofundamento: “as unidades escolares deverão ofertar, no mínimo, duas para que seja assegurado ao estudante o direito à escolha” (Mato Grosso, 2021, p. 406), com possibilidade de trilhas integradas em municípios com oferta de uma escola de Ensino Médio. Entretanto, o documento não explicita como ocorrerá esse processo de implementação. Há que se problematizar as diversas realidades presentes no Brasil, que permitem questionar a efetividade do poder de escolha dos estudantes.

Para sintetizar a análise, o Quadro 1 demonstra as principais relações obtidas a partir das categorias Protagonismo e Projeto de Vida.

Quadro 1. Demonstrativo sobre a análise realizada no DRC/MT-EM

Categoria	DRC/MT-EM	Síntese da análise
Protagonismo	Introdução	Desenvolvimento do protagonismo é uma forma de auxiliá-lo a construir sua autonomia e a fomentar sua criatividade .
	Base conceitual, concepções e princípios orientadores	O protagonismo como uma forma da escola auxiliar o estudante a construir sua autonomia, criatividade e construção, solidariedade em situações reais na escola, na comunidade e na vida social mais ampla
	Arquitetura e flexibilização do currículo	Itinerários formativos compreendidos como o conjunto de unidades curriculares que ampliam a possibilidade do protagonismo juvenil no Ensino Médio.
Projeto de vida	Introdução	A intencionalidade pedagógica das escolas em relação aos interesses formativos do estudante. A indissociabilidade entre o currículo e as expectativas das juventudes.
	Base conceitual, concepções e princípios orientadores	Processo de planejamento que auxilia o estudante a se conhecer melhor, identificar seus potenciais interesses, estabelecer estratégias e metas para alcançar seus objetivos .
	Arquitetura e flexibilização do currículo	Itinerário formativo busca atender aos anseios e projetos de vida dos estudantes, consentindo-lhe a escolha pelo percurso que mais se adequa às suas características pessoais, vocações e projetos de vida.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Observando os textos extraídos da análise, identifica-se elementos característicos do STEAM, um deles é o próprio protagonismo do estudante, centro da prática educativa, em alinhamento à proposta pedagógica, além das competências passíveis de serem desenvolvidas, como a autonomia e a criatividade.

Categorizar Protagonismo e Projeto de Vida é analisar o cerne da reforma do Ensino Médio, que se propõe a flexibilizar a formação acadêmica das juventudes (não podemos desconsiderar todas as limitações verificadas pela realidade diversa do país) em uma proposta que assume o compromisso com a formação integral dos estudantes, no que diz respeito ao plano escrito. Entende-se ainda, que não há um único caminho a ser trilhado e que as orientações das redes são importantes nessa construção. Nesse sentido, da análise da categoria Protagonismo, destaca-se uma ênfase na autonomia do estudante. Quanto à categoria Projeto de Vida, em um currículo que se adequa aos interesses formativos dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Qual a contribuição que a abordagem STEAM pode promover no processo de ensino e aprendizagem de estudantes da educação básica, particularmente no Ensino Médio? A questão inicial deste trabalho é abordada no DRC/MT-EM que retoma a BNCC, e reforça a centralidade da proposta do Jovem protagonista e desenvolvimento do seu Projeto de Vida.

Com a pesquisa bibliográfica, verifica-se que não há um único conceito para o termo STEAM, mas é possível destacar elementos que o sustentam: estudante no centro do processo - protagonista; proposta pedagógica interdisciplinar ou transdisciplinar; uso de metodologias que permitam

ao estudante aprender de forma mais ativa; desenvolvimento de competências e habilidades; resolver situações-problema da vida.

O que diferencia o STEAM de outras estratégias de ensino é a intenção de agregar os diferentes elementos citados em uma única proposta, ou seja, não há sentido deslocar o estudante para o centro do processo se a mediação docente não privilegiar práticas ativas em um processo que rompa com as barreiras disciplinares e que dialogue com questões que tragam sentido aos jovens.

Dessa forma, a contribuição desta pesquisa está no diálogo entre o STEAM e a nova estrutura para o Ensino Médio, mostrando possíveis caminhos. Diante dos conceitos apresentados, o uso do termo abordagem situa o STEAM no contexto da educação, apesar da ausência de políticas de fomento a uma educação que usufrua dos princípios STEAM. Destacamos a importância de políticas estruturais que estejam articuladas e integradas às instituições educacionais, no intuito de promover um percurso educativo que envolva efetivamente professores e estudantes.

Há que se considerar que a avaliação na reforma do Ensino Médio indica uma preocupação quanto à oferta da educação de qualidade, que, de fato, atenda aos anseios e necessidades dos estudantes. Considerando a realidade da educação do Brasil, sabe-se dos desafios e empecilhos para materializá-la

As potencialidades de promover uma educação inovadora envolvendo a abordagem STEAM são corroboradas por diferentes autores. Outrossim, é necessário que as escolas tenham infraestrutura, equipamentos, materiais pedagógicos, recursos digitais, formação continuada, entre outros, para ofertar aos estudantes a oportunidade de uma formação crítica, criativa e autônoma. Bem como, defende-se que isso não seja feito em uma perspectiva mercadológica, de atendimento apenas às demandas do trabalho, uma das Competências previstas na BNCC.

A análise do DRC/MT-EM indica incentivo ao protagonismo e desenvolvimento do projeto de vida dos estudantes, que pode ser trabalhado no contexto do Ensino Médio por meio de práticas englobando STEAM. Tendo em vista que a abordagem STEAM é relativamente recente no Brasil, para que ela avance no contexto educacional, assim como envolva mais atores e seja avaliada, é importante a efetivação de mais estudos sobre a temática.

Respondendo à pergunta que intitula este trabalho, considera-se que há possibilidade de constituir-se uma nova linguagem, mas é fundamental ter em mais trabalhos a temática como objeto de estudo, que pode contribuir na elaboração de políticas que contemplem uma nova linguagem para a educação da juventude. Considera-se interessante, então, a abordagem no sentido de possibilitar novos olhares acerca da resignificação das práticas pedagógicas dentro do espaço escolar para que, os estudantes se desenvolvam, compartilhando conhecimento, criando com autonomia e partilhando experiências que sejam significativas.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, Luciana. Avança a adoção da abordagem STEM em colégios do Brasil. Terra, 19 jul. 2020. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/educacao/avanca-a-adocao-da-abordagem-stem-em-colegios-do-brasil,fda72c6b5e25bcb1bb6fbfdcec59feedtlue4z6l.html>. Acesso em: 25 jul. 2022.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011. 3ª reimpressão da 1ª edição de 2011. Título original: L'analyse de contenu.

BACICH, Lillian; HOLANDA, Leandro. (Org.). STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica. Porto Alegre: Penso, 2020.

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

BYBEE, Rodger W. The Case For STEM Education: Challenges and Opportunities. Arlington, Virgínia. NSTA Press, 2013.

CORROCHANO, Maria Carla. Jovens no Ensino Médio: Qual o lugar do trabalho? In: DAYRELL, Juarez; CARRANO, Paulo; MAIA, Carla Linhares (Org.). Juventude e ensino médio: sujeitos e currículos em diálogo. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.

DIAS, Tatiane Maria da Silva. As Ciências da Natureza na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Documento de Referência Curricular de Mato Grosso (DRC-MT) numa interface com a Abordagem STEAM. 2021. 160p. Dissertação (Mestrado em Ensino) - Instituto Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2021.

DUARTE, Alexandre William Barbosa.; OLIVEIRA, Dalila Andrade. Valorização profissional docente nos sistemas de ensino de Minas Gerais e Pernambuco. Práxis Educacional, Vitória da Conquista, v. 10, n. 17, p. 67-97, 2014. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/780>. Acesso em: 18 jul. 2022.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed., São Paulo: Atlas, 2008.

GONZALEZ, Heather B.; KUENZI, Jeffrey J. Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education: A Primer. Congressional Research Service, August, 2012. Disponível em: <https://sgp.fas.org/crs/misc/R42642.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2022.

ICE. Introdução às Bases Teóricas e Metodologias do Modelo Escola da Escolha. Juliana Zimmerman (Org.). Pernambuco: Instituto de Corresponsabilidade pela Educação, 2015.

KHINE, Myint Swe; AREEPATTAMANNIL, Shaljan. (Org.). STEAM Education: Theory and Practice. 1a. ed. Estados Unidos: Springer, 2019.

LAIRD, Jennifer; ALT, Martha; WU, Joanna. STEM COURSETAKING: Among High School Graduates, 1990-2005. MPR Research Brief. 2009. Disponível em: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED508154.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2022.

LIMA, Ivaneide Áurea de A. P. TEAR - Tecnologia empresarial aplicada à educação: gestão e resultados. Olinda: Livro rápido, 2011.

LIMA, Waleska Gonçalves de; SASSI, Sabrina Bourscheid; MACIEL, Cristiano; CASAGRANDE, Ana Lara. STEAM e Ensino Médio: Projetos da Rede de Ensino Mato-Grossense. In: SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO. 2021, Cuiabá. Anais [...]. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, 2021. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/semiedu/article/view/20176/20004>. Acesso em: 28 set. 2022.

LIMA, João Epifânio Regis. O papel das artes e do design no STEAM. In: BACICH, Lillian; HOLANDA, Leandro. (Org.). STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica. Porto Alegre: Penso, 2020, p. 119-140.

LORENZIN, Mariana. Formação de professores: vencendo os desafios de implementação do STEAM. In: BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. (Org.). STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica. Porto Alegre: Penso, 2020, p. 189-212.

MACIANO, Giseli Duardo; LIMA, Waleska Gonçalves de; MEIRELLES, Erika Silva Alencar. Estudo Orientado no processo de efetivação do projeto de vida do estudante. In: Congresso de Pesquisa em Educação (CONPEduc), 2019. Rondonópolis. Anais [...]. Rondonópolis: 2019. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/conpeduc2019/215041-estudo-orientado-no-processo-de-efetivacao-do-projeto-de-vida-do-estudante/>. Acesso em: 14 mar. 2023.

MACHADO, Aline Alvares; ZAGO, Márcia Regina Rodrigues da Silva. Articulações entre práticas de educação ambiental, robótica e cultura maker no contexto das aulas de laboratório de ciências. Tecnologia, Sociedade e Conhecimento. Nied, Unicamp, vol. 7, n. 2, 2020.

MAIA, Dennys Leite; CARVALHO, Rodolfo Araújo de; APPELT, Veridiana Kelin. Abordagem STEAM na Educação Básica Brasileira: Uma Revisão de Literatura. Revista Tecnologia e Sociedade. Curitiba, v. 17, n. 49, p. 68-88, 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/13536>. Acesso em: 10 jan. 2023.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação (Seduc). Documento de Referência Curricular para Mato Grosso: Etapa Ensino Médio. Cuiabá, 2021. Disponível em: <https://sites.google.com/view/novo-ensino-medio-mt/drcmt-em-documento-homologado?authuser=0>. Acesso em: 14 mar. 2023.

MATO GROSSO. Assembleia Legislativa do Estado de Mato Grosso. Lei nº 10.622 de 24 de outubro de 2017. Institui o Projeto Escola Plena. Ed. nº 27130. 2017. Disponível em: <https://storage.al.mt.gov.br/api/v1/download/default/438528> Acesso em 22 dez. 2023.

OLIVEIRA, Elisabete Regina Baptista de; UNBEHAUM, Sandra; GAVA, Thais. STEM education and gender: a contribution to discussions in Brazil. Cadernos de Pesquisa, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/198053145644>.

PUGLIESE, Gustavo Oliveira. STEM education no contexto das reformas educacionais: os efeitos das políticas de educação globalizantes no currículo e na profissionalização docente. Tese (Doutorado em Educação). São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, 2021. DOI: <https://doi.org/10.11606/T.48.2022.tde-17032022-110235>.

PUGLIESE, Gustavo Oliveira. Um panorama do STEAM education como tendência global. In: BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. (Org.). STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica. Porto Alegre: Penso, 2020, p. 13-28.

PROCHA, Julciane. Design thinking na formação de professores: novos olhares para os desafios da educação. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (Org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018, capítulo 7.

SANTAELLA, Lucia. Culturas e artes do pós-humano: Da cultura das mídias à cibercultura. São Paulo: Paulus, 2003.

SILVA, Katharine Ninive Pinto; SILVA, Jamerson Antonio de Almeida da. Accountability e intensificação do trabalho docente no Ensino Médio Integral de Pernambuco. Práxis Educativa, Ponta Grossa, v. 9, n. 1, p. 117-140, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.5212/PraxEduc.v.9i1.0006>.

SIGNORELLI, Vinicius. STEM, STEAM, como assim? In: SARMENTO, Maristela. O futuro alcançou a escola? o aluno digital, a BNCC e o uso de metodologias ativas de aprendizagem. Editora do Brasil SA e Zoom Editora Educacional SA., 2019, p. 87-92.

ZALUAR, Alba. Cidadãos não vão ao paraíso. Editora Escuta, 1ª edição, 1994.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Giseli Duardo Maciano – Coordenadora do projeto, escrita do texto e edição da escrita final.

Waleska Gonçalves de Lima – Metodologia e escrita do texto.

Cristiano Maciel – Metodologia, revisão do texto e validação da escrita final.

Ana Lara Casagrande – Escrita do texto e validação da escrita final.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram que não há conflito de interesse com o presente artigo.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.