

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: 2023-03-18 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

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 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 resignificação das práticas pedagógicas dentro do espaço escolar por meio da abordagem STEAM.

Palavras-chave: STEAM. Juventude. Ensino Médio.

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

ABSTRACT: When we ask about the new language for youth education in the digital age, we are called to think about pedagogical practices to serve this public that navigates in 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, with a focus on the state of Mato Grosso. The objective is to analyze the evolution of the

STEAM approach and its articulation with such reform, starting from the problem: What is the contribution that the STEAM approach can promote in the teaching and learning process of basic education students, especially in high school? This question motivated the exploratory research with a bibliographical and documentary design, which, based on the Protagonism and Life Project categories, operationalized the content analysis in the Mato Grosso Curriculum Reference Document - Secondary Education stage (DRC/MT-EM). The contribution of this research lies in the dialogue between STEAM and the new structure for High School, showing possible paths in this trajectory, highlighting the elaboration of policies that involve a new language for youth education, in the sense of enabling new perspectives on the re-signification of pedagogical practices within the school space through the STEAM approach.

Keywords: STEAM. Youth. High school.

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

RESUMEN: Al preguntarnos por el nuevo lenguaje para la educación de jóvenes en la era digital, estamos llamados a pensar en prácticas pedagógicas al servicio de este público que navega en el ciberespacio. En ese sentido, este estudio se propone presentar el enfoque STEAM (acrónimo de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) de diferentes autores y contextos, considerando la actual reforma de la educación secundaria, con foco en el estado de Mato Grosso. El objetivo es analizar la evolución del enfoque STEAM y su articulación con dicha reforma, partiendo del problema: ¿Cuál es el aporte que el enfoque STEAM puede promover en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de educación básica, en especial de bachillerato? Esta pregunta motivó la 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 Educación Secundaria (DRC/MT-EM). La contribución de esta investigación radica en el diálogo entre STEAM y la nueva estructura para la Enseñanza Media, mostrando caminos posibles en esa trayectoria, destacando la elaboración de políticas que involucren un nuevo lenguaje para la educación de los jóvenes, en el sentido de posibilitar nuevas perspectivas sobre la re-significación de prácticas pedagógicas dentro del espacio escolar a través del enfoque STEAM.

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. Não se trata de uma era longa. 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 que se dá 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 (etapa final da Educação Básica brasileira) 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 o interesse pelo 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 (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), termo originário nos Estados Unidos, surgiu da 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, impulsionou ações educacionais que começaram a ocorrer a partir dos anos 2000. Em 2009, o então presidente dos Estados Unidos, Barack Obama, lançou a Campanha *Educate to Innovate* (Educar para Inovar). A ação proposta decorre da constatação de baixo desempenho dos estudantes americanos nas áreas STEM e da perda de competitividade internacional do país nessas áreas. Foi realizado investimento de bilhões de dólares em projetos de educação em STEM nas escolas norte-americanas (PUGLIESE, 2020).

Conforme os apontamentos de Khine e Areepattamannil (2019), a educação STEM é uma abordagem interdisciplinar para o aprendizado, envolve a 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.

Desse modo, 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 STEAM, refere-se às Artes, de maneira ampliada, incluindo o design nas aulas, enquanto área do conhecimento que atua na concepção, idealização e criação de artefatos, serviços e experiências (ROCHA, 2018), podendo ajudar os professores a pensar de maneira mais orientada e criativa para os problemas do mundo real em suas abordagens, transpondo as fronteiras disciplinares.

No contexto brasileiro, a educação STEAM ainda não é expressiva, mas vem crescendo por se tratar de uma proposta de inovação e com repercussão internacional (MENEZES, 2020), principalmente nas escolas particulares, a exemplo da “rede de escolas do Serviço Social da Indústria (SESI), com 145 unidades e 90 mil estudantes em todo o País, que reformou sua matriz curricular em 2014 para favorecer a abordagem STEAM” (ALVAREZ, 2020, on-line). 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; SANTOS; GIMENES; SILVA, 2021) ou participando de editais de feiras científicas e eventos com o tema STEAM (LIMA et al., 2021). Como exemplo podemos

citar projetos desenvolvidos na rede pública estadual de Mato Grosso, cujos resultados foram apresentados nas Mostras Científicas Virtuais com tema STEAM (MATO GROSSO, 2020; 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/ou equipes podem discutir suas ideias e/ou projetos e passam a ter a oportunidade de colocar em prática, trazer para a realidade, conhecimentos que outrora estariam limitados ao uso de lápis e papel. Para Pugliese (2019, on-line) “essa prática pedagógica se tornou uma estratégia rentável para as instituições, portanto, ficou restrita aos estabelecimentos privados e algumas ONGs, que possuem curso para a formação de professores STEAM, mas praticamente sem iniciativas governamentais”.

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, questionamos 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. Desse modo, o objetivo deste trabalho é analisar a evolução da abordagem STEAM em sua articulação com a atual reforma do ensino médio.

Conforme detalhado na seção 2, realizou-se pesquisa exploratória com delineamento bibliográfico e documental (GIL, 2008), com análise de conteúdo (BARDIN, 2011), com intuito de verificar a contribuição da abordagem STEAM nas práticas pedagógicas, acerca de uma nova linguagem proposta para o processo de ensino e aprendizagem de estudantes praticantes culturais, que possuem um grande contato com o mundo digital, na vertente da superação das incertezas e do enriquecimento da leitura. A partir das categorias estabelecidas na pesquisa, é analisado o Documento de Referência Curricular do estado de Mato Grosso - etapa Ensino Médio (DRC/MT-EM).

As referências consultadas nesta pesquisa subsidiaram a elaboração: da seção 3, a nova estrutura do Ensino Médio, verificando em que medida se aproxima e distancia do que se propõe na abordagem STEAM, conjecturando se há uma nova linguagem proposta para a Educação dos jovens brasileiros; da seção 4, apresentando a articulação do atual ensino médio no Brasil e a abordagem STEAM e da seção 5, com a conceituação do acrônimo STEAM a partir da sua origem e trajetória. A análise das categorias com base no DRC/MT-EM é realizada na seção 6. Por fim, apresentamos a conclusão e comentários acerca desta pesquisa.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O estudo foi realizado a partir de pesquisa exploratória com delineamento bibliográfico e documental, para esclarecer o conceito e a contribuição da abordagem STEAM para educação da juventude, considerando o contexto histórico e a recente articulação com a reforma do ensino médio, em curso.

Para Gil (2008, p. 27), pesquisas exploratórias são desenvolvidas para proporcionar visão geral, acerca de determinado fato, com a “finalidade de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias”. Tendo em vista que a proposta de trabalho com STEAM é recente, não há uma única definição

e isso se configura como ponto de análise para os formuladores de políticas, pesquisadores e educadores, que pretendam implementar ações STEAM em sala de aula.

O corpus bibliográfico deste estudo, considerou obras que trazem o STEM/STEAM como temática principal, apesar dos contextos de estudos diferenciarem e outras que tratam do contexto educacional e que corroboram com a fundamentação desta pesquisa. Sobre os documentos que envolvem o Novo Ensino Médio (NEM), foram consultados a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Documento de Referência Curricular do estado de Mato Grosso - etapa Ensino Médio (DRC/MT-EM).

Para verificar a articulação da abordagem STEAM no ensino médio, aplicou-se as etapas de análise de conteúdo propostas por Bardin (2011), no DRC/MT-EM, com tratamento descritivo, que corresponde a uma primeira fase do procedimento. Conforme consta nas fases da técnica, nem todo o texto do DRC/MT-EM foi considerado, foram analisados enunciados em que fosse possível realizar uma avaliação do que o documento diz em articulação com os elementos: Protagonismo e Projeto de Vida, categorias de análise temática definidas a priori (BARDIN, 2011), visto que esses elementos além de fundantes na reforma vigente, possuem uma relação com a abordagem STEAM. Sendo assim, foram analisadas três seções do documento: “Introdução”, “Base conceitual, concepções e princípios orientadores” e “Arquitetura e Flexibilização”.

A análise de conteúdo vem no sentido de enriquecer a pesquisa exploratória, aumentando a propensão para a descoberta acerca da relação entre Protagonismo, Projeto de Vida e a abordagem STEAM, buscando captar as características das mensagens desses elementos no DRC/MT-EM.

REFORMULAÇÕES NO ENSINO MÉDIO ANTES DE UMA REFORMA NACIONAL

A extensão do tempo na escola está prevista no Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024 (BRASIL, 2014), por meio da meta 6, cujo texto dispõe sobre a oferta de educação em tempo integral em, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das escolas públicas, de forma a atender, pelo menos, 25% (vinte e cinco por cento) dos (as) estudantes da educação básica. Tal extensão vem sendo realizada em diferentes estados federativos ao longo dos anos, como experiências pontuais, isto é, realizadas em algumas escolas. Algumas dessas experiências são aqui tratadas.

Os estados de Minas Gerais e Pernambuco realizaram reformas em seus sistemas educacionais, centrados no modelo de “gestão de resultados” (DUARTE; OLIVEIRA, 2014). Entre as ações adotadas nessa perspectiva está a implantação da ampliação de jornada nas escolas, inclusive de Ensino Médio. O motivo da discussão da experiência em outros estados é o fato de notar-se uma lógica gerencial adotada como política pública para a educação.

O estado de Pernambuco foi o pioneiro na implantação do Ensino Médio em jornada estendida no país, desde 2004, com a criação do Centro de Ensino Experimental Ginásio Pernambucano (CEEGP). Adiante, o projeto recebeu o nome de Escola da Escolha com a atuação de Instituto privado que construiu as suas diretrizes. O governador Eduardo Campos, do Partido Socialista Brasileiro (PSB), 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 dessa estratégia de modernização, com a finalidade de reestruturar o Ensino Médio, que foi instituído em 2008, por meio da Lei Complementar nº 125, de 10 de julho de 2008 (PERNAMBUCO, 2008).

Em estudo sobre os processos de *accountability* no Programa de Educação Integral (PEI), implementado, a partir de 2008, nas Escolas de Referência pernambucanas, Silva e Silva (2014, p.120/121) 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”.

Os autores fundamentam sua hipótese considerando que das 259 escolas que ofereciam Ensino Médio em uma proposta de Educação Integral com jornada ampliada, as chamadas Escolas de Referência em Ensino Médio (EREMs), às quais foram garantidas condições especiais de valorização profissional, 138 funcionavam na Modalidade Semi-Integral (com ampliação da jornada diária em apenas dois dias na semana), além da grande maioria oferecer, concomitantemente, outros níveis e modalidades de ensino, o que implica em um dualismo dentro das próprias escolas chamadas “de referência”, com a oferta de serviços que não recebem os benefícios atribuídos ao Ensino Médio Integral (SILVA; SILVA, 2014). O que os leva a “problematizar o PEI do Governo de Pernambuco, partindo da compreensão de que se trata de uma Política de *Accountability*” (SILVA; SILVA, 2014, p. 121).

No documento de orientação aos docentes intitulado “Introdução às Bases Teóricas e Metodologias do Modelo Escola da Escolha”, elaborado pelo Instituto de Corresponsabilidade pela Educação (ICE), com apoio do Instituto Natura (destacamos a participação do setor privado), 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 - 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) - não nomeado. Trata-se do Norberto Odebrecht, de modo que a Tecnologia Empresarial Odebrecht (TEO), desenvolvida nas empresas da Odebrecht, 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). O ICE, então, “formulou as bases para a concepção de um modelo, com inovações em conteúdo da ação educativa daquilo que se ensina e daquilo que se aprende, do método sobre como aprender e como ensinar e da gestão dos processos da escola” (ICE, 2015, p. 25).

A fundamentação teórico-metodológica da Escola da Escolha é baseada na Educação Interdimensional, filosofia defendida por Antônio Carlos Gomes da Costa. O mesmo autor deu o aporte teórico para o projeto de orientação do Projeto do Irmão Menor (PIM) de Curitiba. Naquele momento, a filosofia da educação pelo trabalho (e não para o trabalho), conforme a 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 Zaluvar (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, logo, a “a centralidade do Modelo é o jovem e seu Projeto de Vida” (ICE, 2015, p. 26).

No Estado de Mato Grosso, então, há uma inspiração explícita ao projeto adotado no estado de Pernambuco e sua Escola da Escolha, no entanto, em Mato Grosso o nome recebido pelas escolas de mesma natureza é Escola Plena. 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) por meio da Portaria nº 1.145 de 2016 (BRASIL, 2016).

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/1996 (Alterada pela Lei nº 13.415/17), artigos 24, § 1º e 36 e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio/2018, artigos 10, 11 e 12 § 5º e § 11º (BRASIL, 2018b).

A Lei nº 13.415 (BRASIL, 2017) altera a LDB nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, bem como a Lei nº 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho – CLT; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral.

Diante do exposto, o Novo Ensino Médio no Brasil passa a ser composto pela BNCC e pelo Itinerário Formativo (BRASIL, 2018a, 2018b, 2018c). Ainda, amplia a carga horária para um mínimo de 1.000 horas anuais, devendo ser ampliada de forma progressiva, para 1.400 horas anuais. A mudança foi proposta devido a alguns fatores, entre eles, resultados não positivos atrelados ao aprendizado dos estudantes nas avaliações externas, índices de desistência, defasagem escolar, falta de motivação dos estudantes nos estudos. De acordo com Brasil (2020), o Novo Ensino Médio pretende “[...] atender às necessidades e expectativas dos estudantes, fortalecendo seu interesse, engajamento e protagonismo, visando garantir sua permanência e aprendizagem na escola”. Também, busca com o estabelecimento de uma base nacional o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores capazes de formar as novas gerações para lidar com desafios contemporâneos.

Nesse contexto de alterações para o ensino médio, se implementa a Política de Fomento às Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral (BRASIL, 2016; 2017). Assim, a flexibilização do currículo passa a ser uma possibilidade de ampliar a conexão entre os estudantes e a escola; e envolver os estudantes em seu percurso formativo. Segundo Maciano e Meirelles (2020), a parte diversificada do currículo objetiva integrar e integralizar os conhecimentos indispensáveis para promover uma educação integral, na perspectiva de formar um cidadão crítico, autônomo, solidário e consciente de suas responsabilidades, preparando o jovem para o mundo do trabalho, bem como para alcançar seu projeto de vida.

No entanto, ainda é necessário maiores investimentos na educação, assim como é pontuado por Casagrande, Alonso e Silva (2019), que mesmo com as políticas públicas recentes que dão destaque ao ensino médio, permanecem antigos problemas de financiamento, visto que o orçamento da União e das unidades federadas não atendem os custos básicos do sistema educacional.

Como uma forma de custear os investimentos na educação relacionados à reforma do ensino médio, o parlamento brasileiro aprovou um empréstimo junto ao Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) para custear escolas de ensino médio em tempo integral, a partir de critérios de elegibilidade estabelecidos pelo Ministério da Educação, parte integrante da reforma do Novo Ensino Médio (MEC, 2018, on-line)

A reforma compreende adequação do currículo à BNCC que propõe o máximo de 1.800 horas de Formação Geral Básica (FGB), nas quatro áreas de conhecimento e um mínimo de 1.200 horas na parte flexível do currículo, os Itinerários Formativos (IF), ao final de três anos. O IF deve ser composto por unidades curriculares, dentre elas: Eletivas, Projeto de Vida e Trilha de Aprofundamento, que permitam ao estudante aprofundar e ampliar seus conhecimentos de acordo com sua área de interesse.

A BNCC institui as Competências Gerais para serem trabalhadas em todas as áreas de conhecimento, além de Competências Específicas e Habilidades para cada área, por meio da FGB. No IF, os quatro eixos estruturantes, I. Investigação Científica, II. Processos Criativos, III. Mediação e Intervenção Sociocultural, IV. Empreendedorismo, devem nortear os processos educativos. A proposição dos IF decorre de integrar e integralizar os diferentes arranjos curriculares, na perspectiva de criar oportunidades para que os estudantes vivenciem experiências educativas associadas à realidade contemporânea, que promovam a sua formação pessoal, profissional e cidadã (BRASIL, 2020).

Cada um dos quatro eixos estruturantes é composto por três habilidades associadas às Competências Gerais da BNCC, que estão interligadas às quatro áreas de conhecimento e à Formação Técnica e Profissional, ou seja, doze habilidades para serem trabalhadas em todas as áreas de conhecimento. Além destas, há também as habilidades específicas dos IF associadas aos eixos estruturantes, nesse grupo de habilidades, cada área de conhecimento possui um conjunto de habilidades próprias relacionadas a cada eixo estruturante, ou seja, três habilidades específicas para cada um dos quatro eixos estruturantes, totalizando assim, doze habilidades. As práticas educativas no IF devem considerar os dois grupos de habilidades, perfazendo assim, vinte e quatro habilidades para cada área.

Tais habilidades ditas essenciais deverão ser desenvolvidas nessa estrutura posta pelos IF, na qual o estudante escolhe sua trilha de aprofundamento de interesse, conforme a capacidade de oferta da rede (BRASIL, 2020). Entre as possibilidades de trilhas, podem ser propostas trilhas de aprofundamento que envolvam áreas STEAM, alinhadas, por exemplo, ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD, 2021) que por meio do edital 03/2019 (BRASIL, 2021), entregou às redes obras didáticas contemplando STEAM como tema integrador.

Além disso, várias iniciativas externas ao contexto escolar para a formação de professores em educação STEAM vem sendo promovidas. 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: Protagonismo e Projeto de Vida. Para uma 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

Conforme mencionado na seção introdutória, a junção de interesses em torno das áreas de Ciências, Tecnologias, Engenharia e Matemática dá origem ao termo 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-chave na política de educação STEM nos

Estados Unidos e, estabelecem uma relação entre desenvolvimento tecnológico norte-americano e áreas STEM. Os autores também 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 constatação 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 para a aprendizagem que remove as barreiras tradicionais que separam as disciplinas, integrando-as em experiências de aprendizagem do mundo real, rigorosas e relevantes para os alunos.

O relatório *Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future* (Superando a tempestade crescente: energizando e empregando a América para um futuro econômico mais brilhante), faz recomendações e ações de implementação que os formuladores de políticas federais devem tomar 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 e possui uma parcela de contribuição acerca da aprovação da lei que cria oportunidades para promover excelência em tecnologia, educação e ciência - Lei América COMPETES¹. Com a criação da lei, programas de educação STEM foram autorizados na NSF, *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), *Department of Energy* (DOE) e *Department of Education* (ED), popularizando o termo educação STEM, no território norte americano.

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

Autores como Bacich e Holanda (2020) não classificam STEM como metodologia, currículo, escola ou técnica, e sim como uma abordagem transdisciplinar. Mas, não há consenso entre todos os autores que tratam de STEM/STEAM. Não há uma definição exata do que é STEM, exceto a que corresponde ao acrônimo das letras. Para contribuir com o processo de como definir ou caracterizar essa forma de abordar os componentes curriculares ou áreas de estudo, Pugliese (2017, Apud MAIA; CARVALHO; APPELT, 2021, p. 69) apresenta quatro dimensões sobre STEM/STEAM no campo educacional: (i) abordagem ou metodologia; (ii) ampliação do currículo de Ciências; (iii) política pública

¹ Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science, cuja tradução significa, Criando Oportunidades para Promover Significativamente a Excelência em Tecnologia, Educação e Ciência.

e (iv) modelo educacional; e aponta que embora diferentes, essas dimensões apresentam relações entre si.

Destacamos que o termo abordagem não está ligado a uma receita para trabalhar com STEAM, mas com práticas educativas que envolvem 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 no mundo todo, 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. Educadores como Bacich e Moran (2018) defendem que a geração jovem deve apropriar-se de habilidades, que incluem criatividade, inovação e empreendedorismo. E que as “artes” devem ser integradas no currículo STEM para estimular essas habilidades. O “A” do acrônimo (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*) foi inserido posteriormente, 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 outras propostas em prol da superação do STEM pelo STEAM: *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*, *Yale University*, *Harvard University*, *Rhode Island School of Design (RISD)*.

Para além do movimento de inclusão da arte em programas STEM, ressaltando o pensamento crítico, a curiosidade e a imaginação de forma mais intensa, o componente das Artes foi incluído e ressaltado (com a letra A em STEM), também, para representar e inserir as Ciências Humanas e Sociais ao campo STEM, buscando promover a interdisciplinaridade entre as áreas (MAIA; CARVALHO; APPELT, 2021, p. 69).

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 dos estudantes, promovendo o seu desenvolvimento pessoal e social. Segundo, a apropriação do STEAM como uma 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 permita o aprender fazendo, como a aprendizagem baseada em projetos e problemas, tema gerador e o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC).

Um diferencial, ao considerar STEAM no currículo, está na presença das ciências da computação e da tecnologia, da engenharia e do design, abordando temas e conceitos do contexto real dos estudantes que antes não estavam presentes no currículo escolar.

Articulado aos marcos legais brasileiros, como as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica (DCN), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e mais recentemente as normas sobre Computação na Educação Básica: complemento à BNCC (BRASIL, 2022) e a Política Nacional de Educação Digital (BRASIL, 2023), o STEAM poderá auxiliar na promoção de competências e habilidades para o século XXI, como a criatividade, a cultura digital, a argumentação, o pensamento

crítico e o raciocínio lógico, trabalhando com atividades colaborativas e autônomas, conectadas com situações da vida real dos estudantes. Destarte, a abordagem STEAM inserida nas práticas pedagógicas curriculares contribuirá para o desenvolvimento de tais habilidades, preconizadas pela BNCC (BRASIL, 2018a).

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 permitem: trabalho em equipe, empatia, compaixão, cooperação, comunicação, organização, solução de problemas e pensamento crítico. São 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, nos tempos atuais, constitui benefícios sociais e econômicos indispensáveis para o 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 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 compreende ações conjuntas entre governantes, instituições de ensino e parceiros de diversos setores com a visão de possível caminho para a transformação, por meio de propósitos, políticas, programas e práticas, no âmbito educacional.

Iniciativas STEM/STEAM no Brasil

No Brasil o movimento de educação, que iniciou como STEM e vem crescendo como STEAM, possui muitas das características do modelo escolar estadunidense, tendo as escolas como fonte potencial de preparação dos estudantes para o mercado de trabalho, com a capacidade de resolver uma necessidade econômica. Desse modo, 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 trilhas específicas para escolha do estudante.

Conforme Laird, Alt e Wu (2009), a educação STEM no ensino secundário americano basicamente compreende cursos eletivos avançados, para além da grade regular, com intuito de aprofundamento das áreas de interesse dos estudantes – ou seja, cursos que aprofundem os conteúdos 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 base e a proposta de flexibilização curricular brasileira, tem inspiração em documentos curriculares de outros países (PUGLIESE, 2020).

Realizando uma busca pela internet e considerando o campo de conhecimento dos autores desta pesquisa, sobre programas e ações STEAM, é possível observar algumas iniciativas relacionadas à formação STEAM, tais como: I. STEAM São Paulo (STEAM SÃO PAULO, 2021); II. Liga STEAM: Estratégia para a educação brasileira (LIGA STEAM, 2022); III. Programa STEM Brasil (STEM BRASIL, 2022); IV. Programa STEAM TechCamp Brasil (TECHCAMP, 2022).

O programa STEAM São Paulo oferece formação para professores dessas áreas. Uma 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). A Fundação ArcelorMittal (desenvolve projetos sociais nos municípios onde as empresas do Grupo ArcelorMittal estão presentes) em parceria com a consultoria Tríade Educacional, 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, que possuem interesse em inovar suas práticas pedagógicas e desejo de tocar outros professores com base em suas próprias experiências. O programa STEM Brasil é uma das ações da Educando (fundada como *World Education & Development Fund – Worldfund*, em dezembro de 2002, trabalha em parceria com o governo e empresas privadas), que oferece aos professores de matemática e ciências naturais, formação de dois anos com atividades mão na massa. Práticas com intuito de dar vida ao ensino de ciências, física, química, biologia e matemática das escolas públicas. Atualmente, o STEM Brasil está presente em 14 estados brasileiros. O Programa Nacional TechCamp Brasil, parceria da embaixada norte americana com o LSI-TEC da USP, tem como objetivo sensibilizar a sociedade e criar novas estratégias para promover a educação midiática, a importância da leitura crítica e o combate à desinformação e, também está engajado para promover práticas STEM/STEAM para professores. De acordo com Alvarez (2020), alguns sistemas de ensino, como o programa bilíngue da empresa Pearson, são grandes propagadores das metodologias STEM/STEAM, tendo 200 escolas no Brasil utilizando seu material.

Todas as iniciativas supramencionadas envolvem a Educação Básica, particularmente os professores das redes públicas. Para a rede privada, como já citado, 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 em 2017, conforme normativas legais (BRASIL, 2016, 2017; MATO GROSSO, 2017) foram iniciadas ações formativas para os professores das áreas de Ciências da Natureza e Matemática das Escolas Plenas e aos professores formadores que pertenciam ao quadro dos Centros de Formação e Atualização dos Profissionais de Educação Básica² (CEFAPROS) na época. Em 2017, a formação chamada de STEM foi realizada pela organização STEM Brasil, entidade não governamental, parceira do Instituto de Corresponsabilidade (ICE). No primeiro ano de implantação das Escolas Plenas por meio do Programa Ensino Médio em Tempo Integral (EMTI) (BRASIL, 2016), a Seduc contou com a assessoria do ICE, Instituto Natura e Instituto Sonho Grande, parceria estabelecida pelo MEC via às adesões realizadas pelos Estados. A proposta tinha foco na ampliação da carga horária privilegiada nas áreas de Ciências e Matemática, além da parte diversificada.

Outra ação, no âmbito da rede estadual de ensino, são as Mostras Científicas realizadas com intuito de que os projetos científicos, desenvolvidos nas escolas, sejam socializados e assim disseminar 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,

² Por meio da Lei nº 11.688, de 11 de janeiro de 2022, são instituídas as Diretorias Regionais de Educação – DREs, após extinção dos CEFAPROS, no âmbito da Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso.

o Estado está na terceira edição do evento que objetiva projetar a pauta STEAM e valorizar as iniciativas escolares, ampliando o alcance para todas as 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.

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

O Documento de Referência Curricular para Mato Grosso objetiva a reelaboração dos projetos pedagógicos das redes de ensino, em especial, a rede estadual, a partir do disposto na BNCC, articulando e alinhando os princípios da base nacional com o currículo local (MATO GROSSO, 2018).

Para o Ensino Médio, a BNCC apresenta as especificidades da etapa, ao retomar as finalidades do ensino médio, previstas na LDB, destaca que para garantir a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental é essencial uma escola que acolha as juventudes (BRASIL, 2018a).

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, 2018a, grifo nosso)

O Protagonismo e o Projeto de Vida, em destaque, enquanto pilares da BNCC, compõem a agenda de compromisso estabelecidos para os referenciais curriculares dos estados e foram resguardadas no DRC/MT-EM, onde em análise ao texto introdutório, podemos destacar que compreender “a indissociabilidade entre o currículo e as expectativas das juventudes em relação às contribuições que a escola pode dar a sua trajetória egressa”, se configura necessária para o êxito e sucesso na trajetória escolar, “a partir das peculiaridades do seu projeto de vida” (MATO GROSSO, 2021, p. 7). Em síntese o trecho salienta a relação entre o currículo e o projeto de vida dos estudantes, na perspectiva da concretização das funções da própria escola (SACRISTÁN, 2000).

A relação entre currículo e projeto de vida mencionada é enfatizada 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 proposta curricular, deverá se desenvolver por meio do trabalho com as competências gerais estabelecidas na BNCC. Assim, pautado em Signorelli (2019) destacamos 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 não apenas flexibilização na estrutura curricular, mas na estrutura escolar como um todo, com maiores investimentos.

Na seção de base conceitual, concepções 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 surge 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, Lima et. al (2021) problematiza aspectos de projetos integradores que foram destaque da categoria Ensino Médio na Mostra Científica Virtual 2020, realizada com as Escolas Plenas e Pilotos do Novo Ensino Médio, especificando as características relacionadas ao movimento STEAM presentes nos projetos premiados, apesar das limitações existentes quanto a clareza na identificação de uma proposta STEAM.

Nas Escolas Plenas, os resultados educacionais indicam que os estudantes estão bem envolvidos em seu percurso formativo, onde o projeto de vida é trabalhado. Conforme dados do IDEB 2019, das dez escolas com melhores resultados do Estado, cinco são Escolas Plenas, com notas variando de 5,3 a 5,6 (MEC, 2019). Nessas escolas são desenvolvidas práticas voltadas ao STEAM, conforme assinalam Maciano, Lima e Meirelles (2019, on-line): “O modelo pedagógico da Escola Plena apresenta especificidades metodológicas com intuito de apoiar os estudantes na elaboração do seu Projeto de Vida”, na qual componentes da FGB se articulam com componentes da parte diversificada.

Ainda 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 (...)” (2021, p. 27). Além disso, tem uma importância na estrutura, pois integra a parte flexível como componente curricular do itinerário formativo. 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 o trabalho doméstico e sua 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 estabelecidos anteriormente se organizam no DRC/MT-EM na seção da arquitetura e flexibilização do currículo, onde os Itinerários Formativos são:

“(…) 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 componentes curriculares, sendo elas: 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”. Existe uma orientação da rede em favor da escolha dos estudantes, no que se refere às Trilhas de Aprofundamento por exemplo, “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 garante como ocorrerá esse processo de implementação.

O DRC/MT-EM ressalta ainda que as unidades curriculares possuem carga horária pré-definida, que compõem os Itinerários Formativos, com o objetivo de desenvolver competências específicas e que existem diversas possibilidades de organização, tais como: módulos, cursos, laboratório de experimentos, laboratório STEAM, oficinas, projetos, incubadora, núcleo de estudo (MATO GROSSO, 2021, p. 411) que podem proporcionar um planejamento mais integrado e alinhado à reforma em questão.

Para sintetizar a análise, segue o quadro 1, demonstrando 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 fragmentos de textos extraídos da análise, identifica-se elementos característicos do STEAM, um deles é o próprio protagonismo com o estudante no centro da prática educativa em alinhamento com a 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 em uma proposta que assume o compromisso com a formação integral dos estudantes. 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, destacamos da categoria Protagonismo uma ênfase na autonomia do estudante. E na 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 consideravelmente respondida pelo DRC/MT-EM que retoma a BNCC e reforça a centralidade da proposta no Jovem/Protagonista e seu Projeto de Vida.

Com a pesquisa bibliográfica, percebe-se a partir do contexto apresentado que não há um único conceito para o termo STEAM, mas é possível destacar elementos que o sustentam: o estudante no centro do processo – protagonista; a proposta pedagógica interdisciplinar ou transdisciplinar; uso de metodologias que permita ao estudante aprender de forma mais ativa; trabalho com competências; situações da vida real. 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 metodologias 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 nessa trajetória. Diante dos conceitos apresentados, o uso do termo abordagem situa o STEAM no contexto da educação, apesar da ausência de políticas de fomento à uma educação que usufrua dos princípios STEAM. Políticas estruturais que estejam articuladas e integradas às instituições educacionais, promovendo assim um percurso educativo que envolva professores e estudantes.

As potencialidades de promover um ensino inovador envolvendo a abordagem STEAM são corroboradas por diferentes autores. Sendo assim, é necessário que as escolas tenham infraestrutura, equipamentos, materiais pedagógicos, formação continuada, entre outros, para que seja ofertado aos estudantes a oportunidade de uma formação crítica, criativa e autônoma.

A análise nos textos “Introdução”, “Base conceitual, concepções e princípios orientadores” e “Arquitetura e Flexibilização do Currículo” do DRC/MT-EM indicam diretamente o fomento ao protagonismo e desenvolvimento do projeto de vida dos estudantes; que pode ser trabalhado no contexto do ensino médio por práticas englobando STEAM, atividades, ações, projetos que também podem ser realizados na educação básica como um todo. Tendo em vista que a abordagem STEAM ainda é recente no Brasil, para que ela avance no contexto educacional, envolva mais atores e seja avaliada, é necessário a efetivação de políticas que envolvam o desenvolvimento dessa temática. Para isso, estudos como este, além dos citados nesta pesquisa, podem contribuir na 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 por meio da abordagem STEAM; motivar professores, pesquisadores e instituições educacionais em prol do movimento STEAM, para que, por meio dele, os estudantes aprendam compartilhando conhecimento e experiências.

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: 25/07/2022.

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

BACICH, Lilian; MORAN, José. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Brasília, 25 de junho de 2014.

BRASIL. Medida Provisória nº 746, de 22 de setembro de 2016. Institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Brasília, 2016.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral e dá outras providências. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 1.145, de 10 de outubro de 2016. Institui Programa de Fomento à Implementação de Escolas em Tempo Integral.

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

BRASIL. Ministério da Educação. Guia de Implementação do Novo Ensino Médio. Brasília, 2018b. Disponível em: <<https://sites.google.com/view/novo-ensino-medio-mt/materiais-de-apoio?authuser=0>>. Acesso em: 26/07/2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 1.432, de 28 de dezembro de 2018. Estabelece os referenciais para elaboração dos itinerários formativos conforme preveem as Diretrizes Nacionais do Ensino Médio. Brasília, 2018c.

BRASIL. Ministério da Educação. Referenciais Curriculares para a Elaboração de Itinerários Formativos. Brasília, 2020. Disponível em: <<https://sites.google.com/view/novo-ensino-medio-mt/materiais-de-apoio?authuser=0>>. Acesso em: 26/07/2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Edital de convocação nº 03/2019: processo de inscrição e validação de obras didáticas, literárias e recursos digitais para o PNLD 2021. Brasília, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução nº 1, de 04 de outubro de 2022. Normas sobre Computação na educação básica: complemento à BNCC.

BRASIL. Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023. Institui a Política Nacional de Educação Digital. Brasília, 2023. Diário Oficial da União de 11.01.2023.

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

CASAGRANDE, Ana Lara. ALONSO, Kátia Morosov. SILVA, Danilo Garcia. Base Nacional Comum Curricular e Ensino Médio: reflexões à luz da conjuntura contemporânea. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 19, n. 60, p. 407-425, 2019. <<https://doi.org/10.7213/1981-416X.19.060.AO05>>

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: 18/07/2022.

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: 18/07/2022.

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.

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 COURSE TAKING: Among High School Graduates, 1990-2005. MPR Research Brief. 2009. Disponível em: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED508154.pdf>>. Acesso em: 18/07/2022.

LIGA STEAM. Estratégia para a educação brasileira, 2022. Disponível em: <https://ligasteam.com.br/>. Acesso em: 20/07/2022.

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: Semiedu, Universidade Federal de Mato Grosso, 2021, Cuiabá. Anais. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/semiedu/article/view/20176/20004>. Acesso em: 28/09/2022.

LIMA, João Epifânio Regis. O papel das artes e do design no 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. 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: CONPEduc, Even3, Universidade Federal de Rondonópolis, 2019. Rondonópolis. Anais. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/conpeduc2019/215041-estudo-orientado-no-processo-de-efetivacao-do-projeto-de-vida-do-estudante/>. Acesso em: 14/03/2023.

MACIANO, Giseli Duardo; MEIRELLES, Erika Silva Alencar. Potencializando as aprendizagens por meio do Estudo Orientado. In: Semiedu, Universidade Federal de Mato Grosso, 2020. Cuiabá. Anais. p. 2201-2209. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1QG1XxkAeG0p2JJTIF95TJEWKO4ZKN0B/view>. Acesso em: 14/03/2023.

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 Kélin. 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: 10/01/2023.

MATO GROSSO. Lei nº 10.622, de 24 de outubro de 2017. Institui o Projeto Escola Plena no âmbito da Secretaria de Estado de Educação. Assembleia Legislativa do Estado de Mato Grosso - Secretaria de Serviços Legislativos, 2017. Diário Oficial de Mato Grosso de 24.10.17.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação (Seduc). Documento de Referência Curricular para Mato Grosso: Concepções para a Educação Básica. Cuiabá, 2018. Disponível em: <https://sites.google.com/view/bnccmt/educa%C3%A7%C3%A3o-infantil-e-ensino-fundamental/documento-de-refer%C3%Aancia-curricular-para-mato-grosso>. Acesso em: 14/03/2023.

MATO GROSSO. Mostra Científica Virtual. 2020. Site da Seduc/MT. Disponível em: <<http://www3.seduc.mt.gov.br/-/15820013-mostra-cientifica-virtual-segue-com-inscricoes-abertas-ate-a-proxima-sexta-feira-13->>. Acesso em: 18/01/2023.

MATO GROSSO. Mostra Científica Virtual. 2021. Site da Seduc/MT. Disponível em: <<http://www3.seduc.mt.gov.br/-/18232935-seduc-abre-inscricoes-para-a-2-mostra-cientifica-virtual>>. Acesso em: 18/01/2023.

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: 14/03/2023.

MEC. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), Brasília, 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb/resultados>>. Acesso em: 09/08/2022.

MEC. Ministério da Educação. MEC cumpre metas e garante US\$ 40 milhões de empréstimo do Bird para o Novo Ensino Médio. 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/71321-mec-cumpr-metas-e-garante-us-40-milhoes-de-emprestimo-do-bird-para-o-novo-ensino-medio>>. Acesso em: 19/12/2022.

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

PERNAMBUCO. Lei Complementar nº 125, de 10 de julho de 2008. Cria o Programa de Educação Integral, e dá outras providências. Palácio do Campo das Princesas, 2008.

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. <<https://doi.org/10.11606/T.48.2022.tde-17032022-110235>>

PUGLIESE, Gustavo Oliveira. Um panorama do STEAM education como tendência global. 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. 13-28.

PUGLIESE, Gustavo Oliveira. CORE. Aprender fazendo: o movimento STEAM veio pra ficar? Comunidade Reinventando a Educação. Coreduc, 2019. Disponível em: <<https://www.coreduc.org/2019/08/25/aprender-fazendo-o-movimento-steam-veio-pra-ficar/>>. Acesso em: 25/07/2022.

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

SACRISTÁN, José Gimeno. O currículo: uma reflexão sobre a prática. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

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

SANTOS, Matheus Gabriel G. dos; GIMENES, Rossano; SILVA, Milady Renata A. da. Construção de uma sequência didática sobre química dos solos usando a metodologia STEM: Análise das competências da BNCC e dos elementos da abordagem CTS. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 5, 2021. <<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i5.15024>>

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. <<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.

STEAM SÃO PAULO. Formação para a prática da Educação em STEAM 2021. Disponível em: <<https://steamsaopaulo.febrace.org.br/>>. Acesso em: 14/03/2023.

STEM BRASIL. Programa STEM Brasil, 2022. Disponível em: <<https://stembrasil.org/>>. Acesso em: 14/03/2023.

TECHCAMP. Programa STEAM TechCamp Brasil, 2022. Disponível em: <<https://steamtechcampbrasil.febrace.org.br/v2022/>>. Acesso em: 14/03/2023.

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.