

STEAM education e o ensino de Ciências – uma análise das produções acadêmicas no Brasil

STEAM education and Science teaching – an analysis of academic production in Brazil

Dulcilene Barreto Ruiz Dias
Instituto Federal Farroupilha (IFAR)
Uruguaiana-Brasil

Francieli Luana Sganzerla
Raquel Ruppenthal
Mara Regina Bonini Marzari
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)
Uruguaiana-Brasil

Resumo

Sabe-se que o *STEAM education* é um movimento educacional que visa promover o interesse nos jovens a seguirem profissões ligadas às ciências exatas. O estudo objetiva compreender como o *STEAM* está sendo conceituado e propagado no Brasil pelos pesquisadores da temática. Para esse estudo, realizou-se uma revisão sistemática em artigos científicos, realizada na plataforma Google Acadêmico, Portal de Periódicos da CAPES e Scielo, utilizando os descritores *STEAM*, Ensino de Ciências, Interdisciplinaridade. Os dados coletados foram divididos em duas categorias, denominados como eixos temáticos, que foram divididos em dois códigos. Os resultados indicam que a compreensão acerca do conceito de *STEAM education* está equivocada. Quanto às contribuições, foram apontadas a interdisciplinaridade e a possibilidade de os alunos desenvolverem as habilidades do século XXI.

Palavras-chave: Abordagem educacional; Ensino interdisciplinar; Conhecimento científico.

Abstract

It is known that *STEAM education* is an educational movement that aims to promote interest in young people to follow professions related to the exact sciences. The study aims to understand how *STEAM* is being conceptualized and propagated in Brazil by researchers on the subject. For this study, a systematic review was carried out on scientific articles, carried out on the Google Scholar platform, CAPES Journal Portal and Scielo, using the descriptors *STEAM*, Science Teaching, Interdisciplinarity. The data collected was divided into two categories, called thematic axes, which were divided into two codes. The results indicate that the understanding of the concept of *STEAM education* is mistaken. Regarding contributions, interdisciplinarity and the possibility for students to develop XXI century skills were highlighted.

Keywords: Educational approach; Interdisciplinary teaching; Scientific knowledge.

STEAM education e o ensino de Ciências – uma análise das produções acadêmicas no Brasil

1. Introdução

O Ensino de Ciências envolve a alfabetização e aprendizagem com a construção de um novo conhecimento, englobando palavras e conceitos científico no vocabulário dos estudantes. Esses novos conceitos, muitas vezes são ditos de difícil compreensão por possuir palavras que podem ser inexistentes no vocabulário do estudante, tornando o ensino de Ciências desinteressante.

Para Freire (2014), a alfabetização é considerada como algo que vai muito além do simples ensinar a ler e a escrever, ou seja, ao alfabetizar o estudante focado no despertar o olhar amplo no ensino de Ciências, está, ao mesmo tempo, pode proporcionar a aprendizagem de compreensão e leitura do mundo real.

O docente como mediador do conhecimento, deve considerar que cada estudante possui uma forma diferente de aprender (Freire, 1987). No entanto, pode-se presumir que ensinar Ciências ou qualquer outra área do conhecimento, torna-se desafiador por apresentarem conceitos complexo que dificultam a aproximação do conhecimento com o saber do estudante.

Assim, compreende-se que através da busca por metodologias de ensino, com uma nova forma de abordagem pedagógica, poderão ampliar e auxiliar no processo de ensino e aprendizagem do aluno. Para isso, a Lei nº 13.005 referente ao Plano Nacional de Educação prevê a importância de que o docente se mantenha atualizado, modificando sua prática, para que a construção do conhecimento seja significativa (Brasil, 2014).

Tamanha a importância do uso de novas práticas em sala de aula, enfatiza-se nesse estudo uma nova possibilidade de abordar o ensino de Ciências, seja em locais escolares e não escolares. Essa nova forma de aprendizagem é conhecida como *Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics (STEAM education)*, acrônimo formado pelas seguintes áreas do conhecimento: Ciências, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática.

Considerado como um movimento educacional, o *STEAM education* origina-se nos Estados Unidos na década de 1990, entretanto, aportou no território brasileiro recentemente. Resumidamente podemos dizer que esse movimento educacional tem como objetivo principal tornar o ensino de Ciências mais atrativo para os jovens na esperança de que desenvolvam o interesse em seguir profissões ligadas ao acrônimo, ou seja, nas áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática (Pugliese, 2020).

Face ao exposto, este estudo visa compreender como o *STEAM education* está sendo conceituado e propagado pelos pesquisadores da temática no Brasil.

1.1 STEAM education – uma breve contextualização

O ensino *STEAM* tem sua origem no *STEM education*, designado para as áreas de *Science, Technology, Engineering and Mathematic*, foi inserido pela *National Science Foundation* (NSF) nos anos 1990 como *SMET* (Pugliese, 2020a).

Por não ter agradado em sua formatação inicial (*SMET* = que significa obsceno na língua inglesa), o acrônimo foi reestruturado em *STEM* (*STEM* = que significa tronco na língua inglesa) o que, curiosamente, causou maior visualização e adesão ao movimento. O movimento *STEM* tem como finalidade o desenvolvimento dos estudantes na interpretação do mundo, utilizando os conhecimentos das áreas que à compõem, sendo necessário investimento em formação profissional (Medeiros; Dávila, 2023).

Contudo, nesse momento da história estadunidense percebeu-se uma grande defasagem das carreiras ligadas ao *STEM* (cientistas, matemáticos, engenheiros, etc.). Como a base econômica do país está alicerçada nessas profissões, a partir dessa constatação deu-se início a uma investigação para compreender o(s) motivo(s) pelo(s) qual(ais) os jovens não apresentavam interesse em seguir as áreas das exatas.

Um aspecto muito importante indicado como uma possível causa dessa apatia foi a monotonia das aulas de Ciências (Pugliese, 2020b). Desta maneira, o governo norte americano iniciou um forte investimento em programas educacionais *STEM*, trazendo como sua principal bandeira a interdisciplinaridade.

Entretanto, isso provocou questionamentos da parte dos estudiosos e críticos do movimento, por exemplo: “Como pode o ensino de ciências, ao mesmo tempo, ser interdisciplinar e ignorar as ciências humanas e sociais?” (Pugliese, 2020b. p. 33). Diante de tais inquirições, surge um sucessor do *STEM education*, o *STEAM education*, acrescido da letra “A”, introduzindo a área de Arte (*Art* em inglês) com a finalidade de representar as Ciências Humanas e Sociais.

Porém, essa “manobra” não satisfaz a todos, tendo em vista que “não é de comum acordo que o ‘A’ contempla as ciências humanas, as ciências sociais, as habilidades socioemocionais, o *design* etc.” (Pugliese, 2020b. p. 34). Cabe aqui, inteirar que o impasse não está restrito apenas às áreas presentes no acrônimo e quais suas representatividades, mas à

STEAM education e o ensino de Ciências – uma análise das produções acadêmicas no Brasil

definição de *STEAM education*, pois trata-se de um movimento educacional que está ainda em construção, portanto, sem um conceito claro (Pugliese, 2020b).

2. Metodologia

O estudo faz parte da pesquisa de dissertação de mestrado (Dias, 2021) a qual realizou-se uma revisão sistemática de artigos científicos, tendo em vista que essa:

[...] é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema. Esse tipo de investigação disponibiliza um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada (Sampaio; Mancini, 2007, p. 84).

Seguindo tais critérios, desenvolveu-se a busca de dados nas plataformas digitais: Scielo, Portal de Periódicos CAPES e Google Acadêmico, sendo norteada pelos critérios de inclusão informados no quadro 1.

Quadro 1. Critérios de inclusão.

TIPO DE DOCUMENTO	INTERVALO DE TEMPO	IDIOMA	DESCRITORES
Artigo científico	Sem limite	Português	STEAM; Ensino de Ciências; Interdisciplinaridade.

Fonte. Autores, 2021.

A coleta de dados ocorreu entre os meses de outubro e novembro de 2020, almejando os artigos completos publicados em revistas científicas, escritos no idioma português e que apresentassem uma conexão entre os descritores: *STEAM and “Ensino de Ciências” and Interdisciplinaridade*.

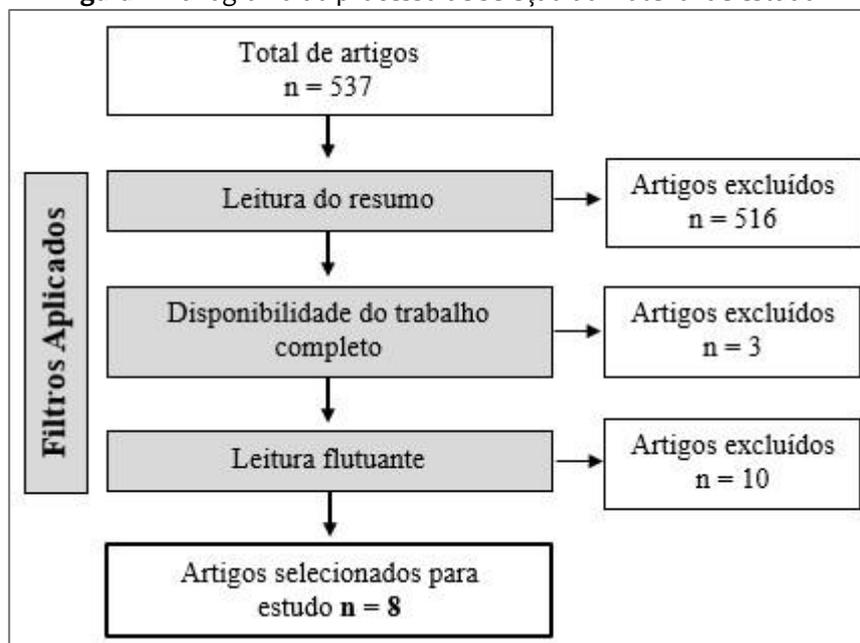
Como critérios de seleção, os descritores poderiam constar no título, no resumo ou no corpo do artigo, sendo descartados aqueles que não estivessem em consonância com a proposta da presente pesquisa. Para certificar-se da possibilidade de exclusão de algum dos trabalhos efetuou-se a leitura do resumo de todos os artigos encontrados, proporcionando o refinamento do material selecionado para estudo.

Com relação ao intervalo de tempo, optamos por não delimitar um período específico, tendo em vista que o *STEAM education* ainda se constitui como uma novidade no território brasileiro e, conseqüentemente, pouco discutido em trabalhos acadêmicos. Com base no mesmo argumento optamos por considerar artigos publicados em revistas com ou sem Qualis.

Porém, tanto as buscas realizadas no Portal de Periódicos CAPES quanto na plataforma Scielo não surtiram resultados significativos. Sendo assim, realizamos uma nova busca, na

base de dados do Google Acadêmico, sem alterações dos critérios, a qual obteve-se um número expressivo de trabalhos que possibilitaram a continuidade da pesquisa, conforme a descrição apresentada na figura 1.

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção do material de estudo.



Fonte: Autores, 2021.

Considerando os critérios apresentados no quadro 1, chegamos a um total de 537 artigos publicados em revistas científicas, conforme mostra a figura 1. O Qualis de cada uma das revistas (quadro 2), segue a classificação de periódicos quadriênio 2013-2016, conforme a consulta realizada na Plataforma Sucupira.

Ao darmos continuidade no processo de análise, realizamos a leitura de todos os resumos, o que nos permitiu descartar todos aqueles trabalhos que não se enquadram no objetivo do estudo. Após a eliminação de um número significativo de artigos ($n = 516$), optamos por fazer a leitura completa dos trabalhos restantes ($n = 21$).

Porém, durante a busca pelos trabalhos na íntegra, foram descartados três artigos pela indisposição do *link* de acesso. Dessa forma, a pesquisa prosseguiu com uma leitura flutuante de 18 trabalhos com acesso disponível, dos quais 10 foram dispensados por não se enquadrarem no objetivo deste estudo, restando oito estudos ($n = 8$) aptos a passarem pelo processo de coleta e análise dos dados.

2.2 Método de coleta e análise dos dados

O processo de coleta e de análise de dados foram realizados entre os pares, garantindo o rigor dos resultados. Assim que foi definido os estudos a serem submetidos ao processo

STEAM education e o ensino de Ciências – uma análise das produções acadêmicas no Brasil

completo de análise (n = 8), realizou-se uma segunda leitura, mais detalhada, com o propósito de aprofundarmos nosso conhecimento sobre o material em questão.

O tratamento e a análise do material coletado foram acometidos a análise de conteúdo, com base em Bardin (2016, p. 41), definindo que “a análise de conteúdo pode ser uma análise dos <significados> (exemplo: a análise temática), embora possa ser também uma análise dos <significantes> (análise léxica, análise dos procedimentos)”.

Para os resultados propostos, organizou-se dois eixos temáticos como categorias, de maneira **dedutiva**, sendo eles: Definição de *STEAM education* e as Contribuições do *STEAM education* no processo de ensino e aprendizagem. Com as categorias organizadas, passa a ser realizado a análise do material, na busca de organizar os códigos pertencentes a cada um dos eixos temáticos, tendo esses emergido de maneira **indutiva**, ou seja, no decorrer da execução da análise.

Esses códigos foram organizados, dentro dos eixos temáticos, como emergentes: Metodologia e Abordagem para o primeiro eixo temático, e, Interdisciplinaridade e Habilidades do século XXI para o segundo eixo temático.

3. Resultados e Discussões

No quadro 2, apresentamos a síntese das informações que proporcionaram a emergência de códigos que constituem as categorias pertencentes a cada um dos eixos. Assim, discorre a discussão dos resultados, subsidiados por essas informações.

Quadro 2. Síntese dos artigos selecionados

Título do Artigo	Autoria e Ano de Publicação; Qualis.	Eixos Temáticos	
		Definição de <i>STEAM education</i>	Contribuição do <i>STEAM education</i> no processo de ensino-aprendizagem
1- Atividade de Campo e STEAM: Possíveis interações na construção de conhecimento em visita ao Parque Mãe Bonifácia em Cuiabá-MT	Lopes <i>et al.</i> , 2017; B3 – Ensino.	Metodologia	Verificou-se, ainda, que a interatividade proporcionada pela Atividade de Campo, subsidiada por uma perspectiva STEAM, pode contribuir para que os professores e estudantes <i>articulem melhor o pensamento de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática na busca de soluções para situações concretas, sendo assim, um elo articulador entre a ciência, criatividade, sociedade e realidade (p. 320).</i>
2- Educação Científica empregando o método STEAM e um <i>makerspace</i> a partir de uma aula-passeio	Silva <i>et al.</i> , 2017; B3 – Ensino.	Metodologia	A ideia por trás do STEAM na educação é <i>romper barreiras entre disciplinas (p. 4).</i>

3- Análise Interdisciplinar das estórias do livro “Esportes de Aventura” numa perspectiva STEAM	Viana; Araujo; Cavalcante, 2018; B3 – Ensino.	Abordagem	[...] verificamos a possibilidade em <i>articular</i> as bases conceituais curriculares de <i>várias disciplinas</i> , o que permite uma excelente indicação para que esta <i>interdisciplinaridade</i> possa ser trabalhada dentro da proposta STEAM, permitindo que o aluno explore mais sua realidade, busque a solução de problemas e tenha uma <i>visão menos pragmática ou linearizada do ensino</i> (p. 116).
4- Aprendizagens STEAM através de atividades de “caça” / 2019	Ribeiro; Pereira, 2019; Não possui.	Metodologia	[...] utiliza as Ciências, a Tecnologia, a Engenharia e a Matemática de <i>forma integrada</i> , com o objetivo de <i>estimular a curiosidade, incentivar o trabalho de equipe e o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos</i> (p. 1).
5- Educiência: da Interdisciplinaridade ao STEAM	Martines; Dutra; Borges, 2019; B3 – Ensino.	Metodologia	Admite-se atualmente, que ensinar <i>conectando áreas</i> é a grande saída para o século XXI e a educação STEAM parece servir de caminho para <i>religar o conhecimento à realidade</i> aplicada e esse fator colabora para um aprendizado efetivo (p. 105).
6- Interdisciplinaridade na investigação dos princípios do STEM/STEAM education: definições, perspectivas, possibilidades e contribuições para o ensino de química	Machado; Giroto-Júnior, 2019; Não possui.	Metodologia	[...] a proposta STEAM apresenta-se como uma das estratégias possíveis para a <i>integração de conhecimentos</i> e, sendo escasso o número de trabalhos sobre o tema, no contexto brasileiro, o desenvolvimento de pesquisas sobre seus limites e possibilidades apresenta-se como possível na pesquisa sobre a temática interdisciplinaridade (p. 56).
7- Metodologias, modelos e abordagens ativas para o ensino e aprendizagem de Ciências Naturais	Marques; Hardoim; Santos, 2020; Não possui.	Metodologia	O estudo mostrou ser possível utilizar a metodologia STEAM para <i>favorecer a construção de conhecimentos de forma inter-relacionada</i> (p. 14-15).
8- O uso do micro: bit e sua aplicabilidade em uma escola pública da Região Norte	Albuquerque et al., 2020; B1 – Ensino.	Metodologia	[...] o uso deste recurso associado a PBL <i>contribuiu para a autonomia dos sujeitos da pesquisa</i> , os quais conseguiram distinguir através dos resultados apresentados que a ferramenta propõe uma <i>interdisciplinaridade entre os conteúdos</i> através da metodologia STEAM (p. 18).

Fonte: Autores, 2021.

Conforme mencionado na metodologia deste estudo, foi elencado, dedutivamente, dois eixos temáticos com o propósito de conduzir, de maneira objetiva, o processo de

STEAM education e o ensino de Ciências – uma análise das produções acadêmicas no Brasil

construção dos códigos. Sendo assim, a apresentação dos resultados estão dispostos da seguinte maneira: primeiramente traremos a Definição de *STEAM education*, por fim, a contribuição do *STEAM education* no processo de ensino-aprendizagem.

Para deixar clara a interpretação feita pelos autores, com relação ao material analisado, é importante dizer que foram os trechos e/ou palavras em destaque (quadro 2) que direcionaram a execução dos códigos de análise. Entretanto, optamos por apresentar frases maiores para manter a unidade de contexto, ou seja, para que a mensagem faça sentido para o leitor.

3.1 Definição de STEAM education

Ao verificarmos o Quadro 2, com relação ao eixo temático Definições de *STEAM education*, vemos que os autores de sete, do total de oito artigos analisados compreendem esse movimento educacional como uma **metodologia**. Para exemplificar o motivo dessa afirmação trazemos alguns trechos que corroboram nossa colocação:

Artigo 1- [...] a inclusão das Artes nessa *metodologia* veio como uma inovação necessária para incorporar a criatividade aos elementos de engenharia (Lopes et al., 2017, p. 309, “grifo nosso”).

Artigo 6- A STEAM caracteriza-se como uma *metodologia* que busca articular e aplicar os conhecimentos das disciplinas escolares das áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharias, Artes e Matemática [...] (Machado; Giroto-Júnior, 2019, p. 45, “grifo nosso”).

Artigo 8- Na *metodologia* STEAM há ênfase no trabalho em conjunto, e propicia, a cada estudante, desenvolver suas habilidades e competências contribuindo para a aprendizagem comum (Albuquerque et al; 2020, p. 5, “grifo nosso”).

Sendo assim, apenas um dos estudos define o *STEAM education* como uma abordagem, o que é confirmado no seguinte trecho:

Artigo 3- A proposta deste artigo é apresentar a análise do livro “Esportes de Aventura” numa perspectiva interdisciplinar na *abordagem* STEAM (Viana; Araujo; Cavalcante, 2018, p. 106, “grifo nosso”).

Diante do que foi posto, surge as categorias emergentes: Metodologia e Abordagem, para este eixo temático, que dispõe da definição destas, intrinsecamente ao tema *STEAM education*.

3.1.1 Primeiro código – Metodologia

Para Collins III e O’Brien (2011, p. 290), a metodologia é conceituada como “a aplicação de princípios, práticas e procedimentos para um problema, projeto, curso de estudo, ou determinada disciplina”. Entretanto, essa definição parece estar muito aquém do que de fato

o *STEAM education* representa. Em conformidade com Pugliese (2020b), pesquisador da temática em pauta, autor no qual fundamentamos nossa pesquisa, podemos afirmar que:

STEM não é uma metodologia, um currículo, uma escola ou uma técnica. Se alguém disser que sabe a definição exata de STEM (além das letras do acrônimo, obviamente), estará equivocado. Isso porque não há um dono ou um autor principal do STEM, tampouco uma liderança capaz de determinar o que é ou não STEM (Pugliese, 2020b, p. 29, “grifo nosso”).

Assim como o autor supracitado, acreditamos que engessar o *STEAM education* precocemente em um conceito definitivo, tendo em vista que sua presença no meio educacional surge com ênfase a partir da década de 2001, ou seja, ainda muito recente, seria “um modo muito simplista de entender como as tendências e os movimentos educacionais ganham forma nos sistemas em que se inserem” (Pugliese, 2020b, p. 29, “grifo nosso”).

Sendo assim, elucidamos a nossa compreensão sobre *STEAM education*, ancorados em Pugliese (2020b) como: um movimento educacional que ainda se encontra em fase de construção, passível de modificações.

3.1.2 Segundo código – Abordagem

Para iniciarmos nossa discussão sobre essa categoria, trazemos um conceito para abordagem de acordo com Kapur (2020, p. 1, “tradução nossa”):

As abordagens pedagógicas envolvem a colocação em prática de estratégias de ensino, sendo comumente entendidas como as abordagens do ensino. Refere-se à teoria e prática da aprendizagem e como esse processo tem impacto e é influenciado pelos fatores sociais, culturais, econômicos e políticos dos alunos. Na hora de formular ou colocar em prática as abordagens pedagógicas, há uma série de fatores que os instrutores precisam estar cientes em relação aos alunos. Alguns deles incluem, suas metas e objetivos acadêmicos, faixas etárias, níveis de série, assuntos e conceitos, habilidades de aprendizagem, habilidades interativas, traços de personalidade, padrões de educação, leis e regras das instituições educacionais e outras necessidades e requisitos dos alunos.

Tendo em vista que o *STEAM education* ainda não possui uma definição concreta, acreditamos que o conceito de abordagem, aqui apresentado, é o mais próximo que podemos chegar na busca por uma possível definição que satisfaça o entendimento de *STEAM education*, pois se tratando de um movimento educacional é necessário considerar os fatores sociais, culturais, econômicos e políticos no contexto no qual está sendo trabalhado.

Importante frisar que não estamos afirmando que ao trabalharmos uma determinada metodologia não precisamos considerar todas essas questões, que de fato devem sempre estar em discussão, buscando a aproximação entre as categorias emergentes e o *STEAM education*, baseados nos autores supracitados que definem cada uma dessas categorias.

3.2 Contribuição do STEAM education no processo de ensino-aprendizagem

Considerando o segundo eixo temático, podemos verificar que os resultados apontam para a necessidade e importância do ensino interdisciplinar na construção de um conhecimento dinâmico, menos fracionado e mais em acordo com o proposto por Freire (1987) e previsto no Plano Nacional de Educação (Brasil, 2014). Também, dar-se a importância de aprimorar nos jovens determinadas habilidades que estão em voga, conhecidas como habilidades do século XXI.

3.2.1 Primeiro código – Interdisciplinaridade

A constante menção ao ensino interdisciplinar realizada por diferentes autores (quadro 2) concretiza a sua importância para um processo de ensino e aprendizagem eficiente. O *STEAM education* vem ganhando espaço justamente por proporcionar essa interação ou integração entre diferentes áreas do conhecimento aliado à prática.

Ao adotar o modelo STEAM, o docente adquire um novo vocabulário que possibilita “um novo sentido para a aprendizagem a partir de uma nova organização curricular, que obviamente não se limita ao campo das Ciências Naturais, mas a um cenário inter e, até mesmo, multidisciplinar considerando-se as múltiplas dimensões do processo educativo” (Marques; Hardoim; Santos, 2020, p.13-14).

Com essa característica, o *STEAM education* é confundido com o Movimento *Maker*, por realizar a prática muitas vezes através de atividades “mão na massa”. Porém, enquanto o Movimento *Maker* está focado no **fazer** (Soster; Almeida; Silva, 2020) o *STEAM education* foca no **como, onde e por que fazer?** (Pugliese, 2020b).

3.2.2 Segundo código - Habilidades do século XXI

Baseado nas habilidades do século XXI encontradas nos artigos analisados, percebe-se que a criatividade, a curiosidade, o trabalho em equipe e o pensamento crítico demonstram certa importância ao serem desenvolvidas no ensino de Ciências, pois os tempos atuais exigem cada vez mais dos jovens e adultos que estão em convívio social.

De fato, o mundo está em constante evolução e como fazemos parte dele, precisamos caminhar junto com as novas formas e ferramentas educacionais. Assim como, Calori e Arruda (2020, p.1), ressaltam que:

O tecnicismo, tradição pedagógica recorrente no Brasil, denunciado por Paulo Freire (1996), como uma prática de instrução voltada ao treinamento, repetição de conceitos, sem sua articulação com a realidade vivenciada pelos educandos, sem conexão com sua existência, não conduz a autonomia e à construção de

competências necessárias à complexidade das relações sociais, de trabalho e de cidadania.

Dessa maneira, é necessário que designar e repetir quantas vezes forem necessárias que “NÓS” educadores, não podemos permanecer em um formato de escola condizente com décadas passadas. Diante da necessidade em desenvolver as habilidades do século XXI nos alunos, a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) apresenta e orienta o desenvolvimento de dez competências gerais, além das competências específicas para serem trabalhadas com os alunos.

Isso evidencia que a BNCC está seguindo os passos dos currículos dos países de primeiro mundo, adeptos do *STEAM education* há mais de duas décadas. Mas por que fazemos referência às competências descritas na BNCC se a categoria discutida trata de habilidades?

A resposta é muito simples: A habilidade complementa a competência e vice-versa, enquanto a competência está associada a “como fazer, a habilidade está associada a colocar este fazer na prática, ou seja, “saber fazer” (Fleury; Fleuri, 2001). Posto isso, fica clara a importância da atualização no meio escolar, para que um novo cidadão seja formado, com habilidades para viver e conviver na sociedade atual. Entretanto, é preciso desacomodar-se para transmutar a escola e com urgência!

4. Considerações finais

O objetivo desta pesquisa se concentrou em compreender como o *STEAM education* está sendo conceituado e propagado dentro do território nacional, por aqueles que o colocam em prática.

Como pudemos conferir nos resultados, apresentados no Quadro 2, a maioria dos artigos apresenta o *STEAM education* como uma metodologia, compreendido pelos autores do presente trabalho como um equívoco, tendo em vista que a discussão acerca do movimento *STEM*, disposta nesta pesquisa, está em consonância com o teórico adotado (Pugliese, 2020a).

Importante salientar que ao buscarmos novas formas de trabalhar o ensino de ciências ou outra área do conhecimento, sejam elas metodologias, ferramentas ou estratégias pedagógicas, métodos lúdicos entre tantas possibilidades, é necessário construir um conhecimento teórico bem fundamentado antes de partirmos para a prática.

Dessa forma, para que essa prática de ensino não se transforme em um simples ‘modismo’, convidamos aos professores interessados a trabalharem o ensino de Ciências sob

STEAM education e o ensino de Ciências – uma análise das produções acadêmicas no Brasil

essa perspectiva a aprofundarem seus conhecimentos acerca da temática para que possam trabalhá-la com segurança e propriedade para alcançarem o objetivo pretendido.

Reiteramos que a pretensão desta pesquisa não é de promover uma dicotomia que se refere ao *STEAM education* como certo ou errado, tendo em vista que, como já vimos, este movimento ainda se encontra em fase de construção, mas repensarmos na necessidade que temos em moldurar as práticas pedagógicas seguindo sempre o mesmo roteiro. É necessário que (re)aprendamos a trabalhar com a curiosidade, com o inesperado, com o erro, pois no dia a dia não temos o total controle dos fatos.

Como professores, precisamos estar preparados para assumirmos o compromisso de orientar os estudantes da melhor maneira possível. Dessa forma, esperamos que este trabalho contribua como fonte de informação e/ou de inspiração para aos futuros pesquisadores da temática e a todos aqueles que pretendem construir um conhecimento sobre o movimento educacional *STEAM education* e quiçá colaborar para a sua expansão ao redor do mundo.

Referências

ALBUQUERQUE, Márcia Cristina Palheta; FONSECA, Wellington da Silva; OLIVEIRA, David Gentil de; SOUSA, Rafael de Castro. O uso do Micro: bit e sua aplicabilidade em uma escola pública da Região Norte. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 6, p. e111920-e111920, 2020. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1119>. Acesso em: 20 ago. 2021.

BARDIN, Lawrence. **Análise de conteúdo**. tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF: 26 jun. 2014. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2014/lei-13005-25-junho-2014-778970-publicacaooriginal-144468-pl.html>. Acesso em: 15 jun. 2021.

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

CALORI, José Valmir; ARRUDA, Marina Patrício de. **Gestão: competências e habilidades para o século XXI**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2020.

COLLINS III, John; O'BRIEN, Nancy Patricia. (Ed.). **Dictionary of Education**, 2. ed. Santa Barbara: Greenwood, 2011.

DIAS, Dulcilene Barreto Ruiz. **Possibilidades de ensino interdisciplinar a partir do STEAM education**: um desafio lançado aos licenciandos de Ciências da Natureza. 2021. 200p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, Rio Grande do Sul. 2021. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/handle/rii/6602>. Acesso em: 20 nov. 2023

FLEURY, Maria Tereza Leme; FLEURY, Afonso. Construindo o conceito de competência. **Revista de Administração Contemporânea**, [S.l.], v. 5, p. 183-196, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-65552001000500010>. Disponível em: <https://rac.anpad.org.br/index.php/rac/article/view/152>. Acesso em: 15 jun. 2021.

FREIRE, Paulo. **Alfabetização**: leitura do mundo, leitura da palavra. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**, 17a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

KAPUR, Radhika. **Understanding the Meaning and Significance of Pedagogical Approaches**. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/345317896_Understanding_the_Meaning_and_Significance_of_Pedagogical_Approaches. Acesso em 18 jun. 2024.

LOPES Thiago Beirigo; CANGUSSU, Everton Soares; HARDOIM, Edna Lopes; GUARIM-NETO, Germano. Atividades de Campo e STEAM: Possíveis Interações na Construção de Conhecimento em Visita ao Parque Mãe Bonifácia em Cuiabá-MT. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 5, n. 2, jul./dez., 2017. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5739>. Acesso em: 05 ago. 2021.

MACHADO, Eduardo da Silva; GIROTTO-JUNIOR, Gildo. Interdisciplinaridade na investigação dos princípios do STEM/STEAM education: definições, perspectivas, possibilidades e contribuições para o ensino de química. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, Brasil, v. 1, n. 2, p. 43-57, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2492>. Acesso em: 10 set. 2021.

MARQUES, Ataiany dos Santos Veloso; HARDOIM, Edna Lopes; SANTOS, Patrik Marques dos. Metodologia, Modelos e Abordagens Ativas para o Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais. **Revista Multidisciplinar Pey Këyo Científico**, [S.l.], v. 6, n. 1, p. 1-18, 2020.

MARTINES, Elizabeth Antonia Leonel de Moraes; DUTRA, Leandro Barreto; BORGES, Paulo Roberto de Oliveira. Educiência: da interdisciplinaridade ao STEAM. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 7, n. 3, set./dez. 2019. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/9274>. Acesso em: 05 ago. 2021.

STEAM education e o ensino de Ciências – uma análise das produções acadêmicas no Brasil

MEDEIROS, Juliana Guarize; LOPES, Wesllen Martins; DA SILVA DÁVILA, Eliziane. Educação STEM no Brasil: As Perspectivas de Professores Participantes de um Curso Online de Formação Continuada. **Revista Cocar**, Belém, Brasil, v. 18, n. 36, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/6163>. Acesso em: 29 fev. 2024

RIBEIRO, Júlio; PEREIRA, Hélder. Aprendizagens STEAM. **Revista de Ciência Elementar**, [S.], v. 7, n. 2, 2019. DOI: <http://doi.org/10.24927/rce2019.029>. Disponível em: <https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2019/029/>. Acesso em: 15 jun. 2021.

PUGLIESE, Gustavo Oliveira. STEM EDUCATION – um panorama e sua relação com a educação brasileira. **Currículo sem Fronteiras**, [S.], v. 20, n. 1, p. 209-232, jan./abr. 2020a.

PUGLIESE, Gustavo Oliveira. Um panorama do STEAM education como tendência global. In: BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro (Orgs.). **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2020b.

SAMPAIO Rosana Ferreira; MANCINI, Marisa Cotta. Estudos de Revisão Sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. São Carlos, Brasil, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/689>. Acesso em: 18 jun. 2024

SILVA, I. O.; ROSA, J. E. B; HARDOIM, E. L.; GUARIM-NETO, G. Educação Científica empregando o método STEAM e um makerspace a partir de uma aula-passeio. **Latin American Journal of Science Education**, [S.], v. 4, n. 2, 22034, 2017.

SOSTER, Tatiana Sansone; ALMEIDA, Fernando José de; SILVA, Maria da Graça Moreira. Educação maker e compromisso ético na sociedade da cultura digital. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, São Paulo, Brasil, v. 18, n. 2, p. 715-738, abr./jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2020v18i2p715-738>. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/48029>. Acesso em: 10 jun. 2021.

VIANA, Dandara Lima; ARAUJO, Cleusa Suzana Oliveira de; CAVALCANTE, Daniela dos Santos. Análise Interdisciplinar das Estórias do Livro “Esportes de Aventura” numa Perspectiva STEAM. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 6, n. Especial, dez. 2018. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/7723>. Acesso em: 20 jun. 2021.

Agradecimento

Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Sobre os autores

Dulcilene Barreto Ruiz Dias

Licenciada em Ciências da Natureza (UNIPAMPA). Mestra em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (UNIPAMPA). Docente do Instituto Federal Farroupilha (IFAR).

E-mail: dulcibrd@gmail.com

Orcid-id: <https://orcid.org/0000-0001-7305-4091>

Francieli Luana Sganzerla

Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura (URI). Especialista em Ciências da Natureza: Práticas e Processos Formativos (UNIPAMPA). Mestre e Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (UNIPAMPA). Integrante e Pesquisadora do Grupo de Estudos em Nutrição, Saúde e Qualidade de Vida (GENSQ).

E-mail: francielsganzerla.aluno@unipampa.edu.br

Orcid-id: <https://orcid.org/0000-0002-7022-1525>

Raquel Ruppenthal

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (UFSM). Professora Adjunta (UNIPAMPA), docente da Licenciatura Ciências da Natureza e docente permanente do Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (UNIPAMPA). Integrante e líder do Grupo Colaborativo de Estudo e Pesquisa: FLEXILHAS.

E-mail: raquelruppenthal@unipampa.edu.br

Orcid-id: <https://orcid.org/0000-0003-1301-4260>

Mara Regina Bonini Marzari

Possui graduação em Química Licenciatura (UFSM), Especialização em Metodologia do Ensino de Química (UNINTER), Mestrado em Química (UFSM) e Doutorado em Ciências - Área de concentração Química Orgânica (UFSM). Atualmente é professora Adjunta (UNIPAMPA), atuando no curso de graduação em Ciências da Natureza - Licenciatura e no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.

E-mail: maramarzari@unipampa.edu.br

Orcid-id: <https://orcid.org/0000-0001-8235-1514>

Recebido em: 29/02/2024

Aceito para publicação em: 21/05/2024