

METASSÍNTESE QUALITATIVA DE PRÁTICAS STEAM COM PYTHON NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

QUALITATIVE METASYNTHESIS OF STEAM PRACTICES WITH PYTHON IN SCIENCE AND MATHEMATICS EDUCATION

METASÍNTESIS CUALITATIVA DE PRÁCTICAS STEAM CON PYTHON EN EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA

Jordan Gustavo da Silva*  

Francisco Bruno L. de Alcântara**  

Daise Lago Pereira Souto***  

Raimundo Luna Neres****  

RESUMO

Este artigo apresenta uma metassíntese qualitativa sobre práticas educacionais que integram a abordagem STEAM e o uso da linguagem de programação Python para fins educacionais no ensino de matemática em diferentes níveis. A pesquisa consistiu em uma análise documental de produções acadêmicas em Língua Portuguesa, sem restrições temporais, utilizando bases de dados como Scopus, Google Acadêmico e o repositório de teses e dissertações da CAPES, visando compreender o cenário internacional de produção intelectual nessa área. A partir dos trabalhos selecionados, foi realizada uma metassíntese qualitativa com o objetivo de mapear e promover reflexões sobre os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, destacando a metodologia ativa da abordagem STEAM associada ao Python. Os resultados indicam que é possível o uso de ambas as abordagens na sala de aula, embora exista um campo promissor para futuras pesquisas que investiguem o potencial da plataforma Python como tecnologia pedagógica para o desenvolvimento de competências na Educação Básica e Superior.

Palavras-chave: Metodologia ativa. Educação matemática. Tecnologias Digitais. Pensamento computacional.

* Mestre em Matemática (UESPI) 2020 e doutorando em Educação em Ciências e Matemática – REAMEC (UFPA, UFMT, UEA). Professor do Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Pedreiras, Maranhão, Brasil. Endereço para correspondência: MA-281, Km 0, Bairro Diogo, Pedreiras, Maranhão, Brasil, CEP:65725-000. E-mail: jordan.gustavo@ifma.edu.br.

** Mestre em Matemática (UFPI) 2018 e doutorando em Educação em Ciências e Matemática – REAMEC (UFPA, UFMT, UEA). Professor do Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Grajaú, Maranhão, Brasil. Endereço para correspondência: BR-226, s/n, Bairro Vila Nova, Grajaú, Maranhão, Brasil, CEP: 65940-000. E-mail: bruno.linhares@ifma.edu.br.

*** Doutora em Educação Matemática (UNESP) 2013. Professora na Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), Barra do Bugres, Mato Grosso, Brasil. Endereço para correspondência: Rua A, s/n, Bairro São Raimundo, Barra do Bugres, Mato Grosso, Brasil, CEP: 78390-000. E-mail: daise@unemat.br.

**** Doutor em Educação (UNESP) 2010. Professor na Universidade CEUMA (UNICEUMA), São Luís, Maranhão, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Josué Montello, n. 1, Bairro Renascença II, São Luís, Maranhão, Brasil, CEP: 65075-120. E-mail: raimundolunaneres@gmail.com.

ABSTRACT

This article presents a qualitative meta-synthesis on educational practices that integrate the STEAM approach and the use of the Python programming language for educational purposes in teaching mathematics at different levels. The research consisted of a documentary analysis of academic productions in Portuguese, without temporal restrictions, using databases such as Scopus, Google Scholar and the CAPES theses and dissertations repository, covering the international scenario of intellectual production in this area. Based on the selected works, a qualitative meta-synthesis was carried out with the aim of mapping and promoting reflections on the processes of teaching and learning mathematics, highlighting the active methodology of the STEAM approach associated with Python. The results indicate that it is possible to use both approaches in the classroom, although there is a promising field for future research that investigates the potential of the Python platform as a pedagogical technology for developing skills in Basic and Higher Education.

Keywords: KeyActive methodology. Mathematics education. Digital Technologies. Computational Thinking.

RESUMEN

Este artículo presenta una metasíntesis cualitativa sobre prácticas educativas que integran el enfoque STEAM y el uso del lenguaje de programación Python con fines educativos en la enseñanza de las matemáticas en diferentes niveles. La investigación consistió en un análisis documental de producciones académicas en portugués, sin restricciones temporales, utilizando bases de datos como Scopus, Google Scholar y el repositorio de tesis y disertaciones de la CAPES, cubriendo el escenario internacional de la producción intelectual en esa área. A partir de los trabajos seleccionados, se realizó una metasíntesis cualitativa con el objetivo de mapear y promover reflexiones sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, destacando la metodología activa del enfoque STEAM asociado a Python. Los resultados indican que es posible utilizar ambos enfoques en el aula, aunque existe un campo prometedor para futuras investigaciones que indaguen en el potencial de la plataforma Python como tecnología pedagógica para el desarrollo de habilidades en la Educación Básica y Superior.

Palabras clave: Metodología activa. Educación matemática. Tecnologías digitales. Pensamiento computacional.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de novas estratégias de ensino com as tecnologias para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem é um tema recorrente nas pesquisas que tratam da inovação das práticas educacionais (Costa, Martins, Felix, 2017). Nessa perspectiva, o uso de tecnologias digitais na educação é um fator de transformação significativa, tanto no processo de ensino-aprendizagem quanto na formação de professores, de modo que as essas ferramentas têm o potencial de enriquecer a prática docente, facilitando a articulação entre teoria e prática (Barbosa, Wielewski, 2022).

Um exemplo é a abordagem STEAM (acrônimo em inglês para Ciências, Tecnologia, Engenharia, artes e Matemática), a qual na literatura há ainda outra nomenclatura para esta

abordagem, sendo intitulada STEM (acrônimo em inglês para Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática). Contudo, este termo, como sugere a interpretação do acrônimo, não inclui a inserção das Artes no processo de ensino-aprendizagem, de forma que no escopo do texto optamos pela predominância da sigla STEAM, sem que esta escolha interfira negativamente na compreensão do leitor quanto ao uso da abordagem educacional.

A abordagem STEAM é uma aliada na aprendizagem de habilidades que contribuem para o desenvolvimento de competências ligadas às Tecnologias Digitais. “A relevância dessa abordagem também se deve às recentes mudanças ocorridas na organização pedagógica com a aprovação da BNCC e dos documentos orientativos dos currículos dos Estados.” (Dias, Mello, 2022), os quais agregam novos desafios educacionais, que sugerem criatividade metodológica, como o uso das tecnologias digitais. Para Martines, Dutra e Borges (2019), a abordagem STEAM trabalha em múltiplos caminhos e com inovação, parece ser uma forma de relacionar o conhecimento à realidade aplicada, que culmina em aprendizagem.

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p. 9).

De acordo com Menezes (2010), a linguagem Python se apresenta como uma boa alternativa de primeiro contato com programação por apresentar uma linguagem de programação mais acessível, se comparada a outras, por não utilizar inúmeras marcações como ponto (.) ou ponto e vírgula (;).

Partindo desta premissa, o desenvolvimento deste artigo surge a partir do seguinte problema de pesquisa: Qual é o panorama atual das pesquisas que integram STEAM e Python como ferramentas de ensino em cursos de pós-graduação?

Para responder tal problema de pesquisa o objetivo deste artigo é realizar uma metassíntese qualitativa de estudos desenvolvidos em países de Língua Portuguesa sobre práticas educacionais que utilizam a abordagem STEAM e a linguagem de programação Python no ensino de Matemática e Ciências. Neste trabalho visamos destacar aspectos qualitativos da abordagem a partir da investigação de dissertações e teses desenvolvidas em um cenário nacional e internacional, mas com recorte específico à Língua Portuguesa, pois o crivo de seleção considerou o fator linguístico limitante para as produções acadêmicas serem analisadas

nesta pesquisa qualitativa.

A escolha desse idioma como critério de seleção justifica-se pelo fato de o Brasil ser o país com o maior número de falantes do Português. Desse modo, este trabalho busca perscrutar produções acadêmicas internacionais que pudessem ter maior capacidade de popularização e acesso em escolas e universidades brasileiras, além de investigar a validade da abordagem STEAM no currículo escolar brasileiro, considerando que a BNCC é um documento normativo que busca apresentar e propor a organização de elementos essenciais na Educação brasileira e que as tecnologias digitais compõem essa base como uma competência geral que precisa ser desenvolvida na Educação básica.

2 EDUCAÇÃO STEAM E A LINGUAGEM PYTHON

As escolas precisam estar cada vez mais atentas a preparar os estudantes para as demandas do mundo à sua época, buscando soluções para as crescentes demandas do mundo trabalho do século XXI, voltadas para o uso de tecnologias, compreensão de problemas digitais que surgem cada vez mais rápido e demandam soluções proporcionais a esta velocidade. Ademais, O acesso ao emprego e à cidadania estarão cada vez mais associados ao desenvolvimento de habilidades digitais, de maneira que nos próximos 10 anos grande parte dos empregos dependerão de conhecimentos e habilidades nas áreas de ciências, tecnologias, engenharia e matemática (STEM) (Brasil, 2018).

Tais demandas para o desenvolvimento de competências e habilidades entre os estudantes fez surgir uma abordagem educacional nos Estados Unidos da América na década de 1990, após uma crescente falta de interesse dos jovens pelas áreas do conhecimento de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática, consideradas essenciais para o desenvolvimento de um país, dando existência ao acrônimo STEM (science, technology, engineering and math). (Bacich, Holanda, 2020).

De acordo com Maia, Carvalho e Appelt (2020) houve um avanço nas pesquisas, chegando à inclusão da componente Artes com o intuito de acrescentar uma vertente humanística e design, buscando situá-la como uma abordagem focada no processo de desenvolvimento integral da aprendizagem do discente, dando, assim, preferência à utilização do acrônimo STEAM.

A Educação STEAM é uma abordagem pedagógica de ensino que vem se caracterizando

pela busca do desenvolvimento de habilidades como a resolução de problemas, a criatividade e a colaboração. Ela utiliza a aprendizagem baseada por projetos (ABP), a cultura maker e o design think, propiciando uma aprendizagem criativa em que o aluno está no centro do processo de resolução do problema (Maia; Carvalho; Appelt, 2020).

Em consonância com o acima exposto, Bell *et al* (2017) apresenta que a Educação STEAM surge como uma proposta pedagógica que estimula uma aprendizagem criativa, uma vez que os temas são trabalhados na modalidade de desenvolvimento de projetos que visam solucionar problemas reais e os estudantes tendem a desenvolver senso de criatividade, organização social para realização de trabalhos em grupo, desenvolvimento de lideranças, raciocínio, elaboração de conceitos e propostas de intervenções para situações-problema. Tais características são consideradas primordiais para o desenvolvimento de uma nação.

Nesse sentido, uma tecnologia que permite superar desafios na comunicação entre homem e máquina é a linguagem de programação Python. Sua primeira versão foi disponibilizada no início da década de 1990, desenvolvida pelo pesquisador do Instituto Nacional de Matemática Computacional de Amsterdam, Guido Van Rossum, após a necessidade deste por uma linguagem de programação de alto nível que trabalhasse no modo multiparadigma, permitindo-se programar tanto no modo funcional como na modalidade orientada por objetos (Paiva *et al*, 2020).

De acordo com Menezes (2010), a linguagem de programação Python se destaca como sendo uma excelente opção como primeiro contato a programar, pois além de ser uma linguagem simples é capaz de realizar projetos robustos, possuindo uma linguagem clara que vai direto ao ponto. Castillo e Sánchez (2023) destacam que o uso da linguagem de programação *Python* é um artefato promissor no ensino de Matemática, embora seja um desafio para os professores que, majoritariamente, necessitarão adquirir habilidades necessárias para trabalhar com esta tecnologia em suas aulas. Eles reforçam ainda que esse obstáculo pode ser superado tendo em vista que existe muito material digital que visa a superação desses emblemas, de modo que a plataforma digital YouTube é citada como um exemplo de ambiente que apresenta uma solução a para esta demanda.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa realizada é de natureza básica, quanto à abordagem ela é qualitativa e com

objetivo de realizar uma exploração bibliográfica quanto às produções em países que falam a Língua Portuguesa a respeito do uso da linguagem de programação *Python*, atrelada à abordagem educacional STEAM. Após a coleta e a seleção dos dados, mediante os critérios de inclusão e exclusão que estão descritos nesta seção, foi realizada uma análise interpretativa. Acerca dessa análise Severino (2007) afirma:

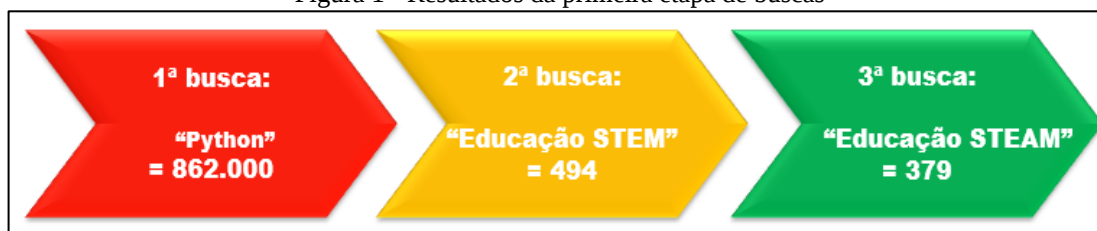
A partir da compreensão objetiva da mensagem comunicada pelo texto, o que se tem em vista é a síntese das ideias do raciocínio e a compreensão profunda do texto não traria grandes benefícios. *Interpretar*, em sentido restrito, é tomar uma posição própria a respeito das ideias enunciadas, é superar a estrita mensagem do texto, é ler nas entrelinhas, é forçar o autor a um diálogo, é extrapolar toda a fecundidade das ideias expostas, é cotejá-las com outras, enfim, é dialogar com o autor. (Severino, 2007, p. 59)

Nesta perspectiva, nos atemos a realizar a leitura dos resumos de todos os trabalhos selecionados com a finalidade de filtrar aqueles que investiguem a implementação da abordagem STEAM em seus textos e concomitantemente mencionam o uso da linguagem de programação *Python*, para interpretar quais os benefícios da união das tecnologias digitais no ensino.

Como apresentado na seção anterior, em nossa busca foi estratificado, a partir dos descritores adotados para a resolução da problemática acerca da Educação STEAM, na última década, em trabalhos de conclusão de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, em países que falam a Língua Portuguesa, um total de sete trabalhos. Nesta seção serão apresentados os resultados de nossa investigação e uma breve explanação das ideias centrais dos textos que coadunam com nossa proposta de pesquisa.

Baseado no modelo de busca para a estratificação de resultados, elaborado por Cunha e Souto (2018), realizamos o nosso procedimento de busca que ocorreu em duas etapas. A figura 1 explana a primeira etapa e os resultados obtidos:

Figura 1 - Resultados da primeira etapa de buscas

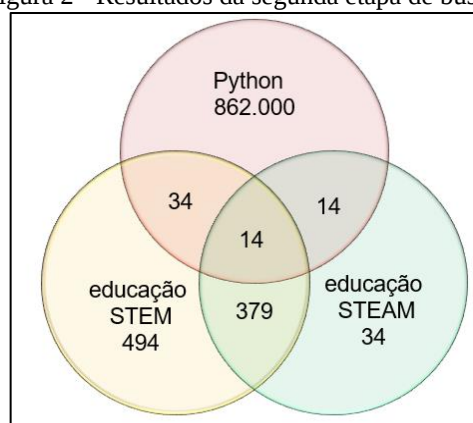


Fonte: Elaborado pelos autores.

Como apresentado na Figura 1, a primeira busca pelo descritor “Python” retornou 862.000 trabalhos acadêmicos. A segunda busca, cujo descritor foi “Educação STEAM” retornou 494 produções intelectuais e a terceira busca, utilizando a expressão “Educação STEM” retornou 379 produções.

Com o objetivo de aperfeiçoar os nossos resultados, a segunda busca foi refinada a partir das combinações dos descritores realizadas com o uso dos operadores booleanos “AND” e “OR”, o que possibilita atingir a finalidade de estratificar as produções acerca do uso da Educação STEAM em trabalhos de conclusão de Pós-Graduações *Stricto Sensu*, que utilizaram a linguagem de programação Python. A fim de ilustrar os resultados, elaboramos a Figura 2.

Figura 2 - Resultados da segunda etapa de buscas



Fonte: Elaborado pelos autores

Conforme exposto na Figura 2, a combinação dos descritores Python AND “educação STEM” retornou 34 produções, a combinação de descritores “educação STEM” AND “educação STEAM” retornou 379 descritores, a combinação Python AND “educação STEAM” retornou 14 descritores e, por final, a combinação dos descritores das três fases da etapa anterior de busca coincide com a combinação Python AND “educação STEAM”, apresentando como resultado 14 produções acadêmicas.

Após a seleção destes 14 trabalhos, foi realizada a leitura dos títulos e dos resumos dos textos selecionados na segunda etapa de buscas. A partir desta pré-análise foi possível excluir os trabalhos que fugiam da proposta deste artigo. Os critérios de exclusão foram: repetição de trabalhos, produções que não eram resultado de um trabalho de conclusão de programa *stricto sensu* de pós-graduação e trabalhos que não estavam ligados à educação. Após esta seleção, resultaram 7 produções acadêmicas apresentadas a seguir, no Quadro 1. Na seção seguinte, a

partir dos dados apresentados no Quadro 1, será feita a análise das obras afim de identificar pontos convergentes, divergentes e lacunas.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Quadro 1 - Trabalhos acadêmicos selecionados para análise

Nº	Autor/ano	Título	Banco de dados
01	AZAMBUJA, Karla Vanessa Fernandes/ 2022	Metodologias ativas para inovação no aprendizado: Um estudo de caso STEAM na educação brasileira para motivação à engenharia	Google acadêmico
02	BRANDÃO, Marianna/ 2021	Macktransforma e a investigação da aprendizagem significativa: o uso do design thinking, do STEAM e de um makerspace em um projeto de divulgação científica	Google acadêmico
03	CAMPOS, André de/ 2022	Uma proposta metodológica para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem digitais usando programação por blocos	Google acadêmico
04	DE OLIVEIRA, Samuel Barbosa/ 2023	Robótica educacional: a implementação de uma sequência didática para introdução ao desenvolvimento do pensamento computacional utilizando o BBC MICRO:BIT no 9º ano do ensino fundamental	Google acadêmico
05	SILVA, Daniel Gomes da/ 2021	A utilização da plataforma arduino no processo de aprendizagem da física por meio da abordagem STEAM	Google acadêmico
06	TEIXEIRA, José Antônio Valente/2023	Educação 4.0	Google acadêmico
07	YEPES, Igor/2020	Uso de drones como tecnologia pedagógica em disciplinas STEAM: Um enfoque voltado ao aprendizado significativo com metodologias ativas	Google acadêmico

Fonte: Elaborado pelos autores

A perscruta das produções selecionadas possibilitou apontar interconexões entre os trabalhos. Dessa análise resulta que Azambuja (2022) buscou promover a inovação na educação através de metodologias ativas de aprendizagem, com foco em melhorar o pensamento crítico, a autonomia dos alunos e o trabalho em equipe. A produção é fruto de um trabalho de conclusão de curso a nível de mestrado em Inovação Tecnológica da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Foi realizada uma pesquisa de abordagem qualitativa do tipo exploratória e descritiva.

A pesquisa de campo foi dividida em duas fases. Na primeira, que ocorreu entre dezembro de 2021 e fevereiro de 2022, com um grupo de professores, foi enviado um

questionário com 36 questões por e-mail institucional e via WhatsApp. Esse questionário visava compreender a percepção dos professores sobre a inovação na educação e na aplicação de metodologias ativas como a STEAM. Na segunda fase, realizada entre 2015 e 2017, foram analisados os relatos de mais de 350 alunos entre 15 e 17 anos, que cursavam os primeiro e segundo anos do ensino médio de uma escola privada de Belo Horizonte acerca das experiências com a metodologia STEAM no ensino de robótica.

A pesquisa conclui que as metodologias ativas são eficazes na inovação em educação. Ainda é frisado na dissertação que, apesar dos desafios da implementação de metodologias ativas, os benefícios justificam a sua adoção nas práticas educacionais.

O trabalho realizado por Brandão (2021), em sua dissertação de mestrado no programa de Ensino de Ciências da Universidade de Brasília (UnB), cria um projeto de divulgação científica chamado MackTransforma, usando design thinking, makerspace e abordagem STEAM.

A pesquisa de cunho qualitativo, focada na análise dos questionários e do impacto na aprendizagem dos estudantes do instituto de Química da universidade, revelou que a abordagem proporcionou uma aprendizagem significativa. O projeto MackTransforma contava com 56 alunos e uma professora orientadora.

A metodologia usada contou com a aplicação de dois questionários, um prévio e outro de aferição após a execução do projeto. A linguagem de programação Python pode ser utilizada na programação, mas não ocupa local de destaque no desenvolvimento da dissertação. O estudo conclui, a partir das respostas dos alunos nos questionários, que a abordagem adotada contribuiu para o desenvolvimento significativo da autonomia, da criatividade e da colaboração, que são competências destacadas na Base Nacional Curricular Comum (BNCC).

A pesquisa realizada por Campos (2022) é um relatório de mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e busca pesquisar o desenvolvimento do Pensamento Computacional nas escolas. O autor promoveu um curso online na plataforma Moodle sobre Objetos de Aprendizagem (OA) usando a programação por blocos da plataforma mBlock, em que o público alvo foram professores da Educação Básica, que durante o curso foram instruídos a elaborar OAs através da mBlock, explorando a aplicabilidade da tecnologia em diferentes disciplinas com diferentes conteúdos. Houve uma avaliação da opinião dos professores sobre o curso e eles manifestaram interesse em utilizar as tecnologias estudadas no curso em suas aulas, considerando os ganhos na

proficiência digital e enfatizando a relevância da metodologia proposta.

A educação STEAM não foi usada como uma abordagem e a linguagem Python não foi usada durante o curso, embora a plataforma mBlock possua um ambiente auxiliar de programação na linguagem Python. Dessa forma, a pesquisa conclui que as OAs apresentam potencial para melhorar significativamente a educação tecnológica e computacional dos alunos, além do Pensamento Computacional ser uma competência essencial atualmente, devendo ser incorporada ao currículo escolar.

Oliveira (2023) propõe e desenvolve, utilizando os princípios gerais da educação STEM (Science, Technology, Engineering, and Math), uma sequência didática interligando a robótica educacional e o software Micro:bit para ensinar habilidades de pensamento educacional como a decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo, aos alunos dos anos finais (9º ano do ensino fundamental) em aulas interativas e com colaboração constante das áreas de ciências e tecnologias. Metodologicamente foi desenvolvida uma pesquisa de abordagem qualitativa com foco na interpretação e análise das práticas e percepções dos participantes com relação à ligação entre a robótica educacional e a Micro:bit como recurso pedagógico, ou seja, para a coleta de dados, foram aplicados questionários, análise das atividades e observação dos participantes ao longo de seis encontros.

A presença do descritor Python aparece na metodologia como uma das linguagens nas quais o software adotado na pesquisa pode ser programado. Além desta linguagem ele também permite a programação em Javascript e C/C++. (Oliveira, 2023)

A investigação de Silva (2021) é resultado de seu trabalho de conclusão do mestrado em Ensino de Ciências, da Universidade Estadual do Amazonas (UEA). A pesquisa é qualitativa, com enfoque exploratório e descritivo com abordagem STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics), utilizando a plataforma Arduino, que pode ser integrada com a linguagem Python, para o ensino de Física com alunos do ensino médio em uma escola de Manaus.

A pesquisa foi realizada no contexto das aulas remotas em virtude do período pandêmico da Covid-19, o que implicou em adaptações na pesquisa para a modalidade ensino à distância. A coleta de dados ocorreu a partir da análise da interação dos alunos em oficinas realizadas pelo autor, intitulada “A Educação STEAM e a Aprendizagem da Física”. O objetivo era integrar a plataforma Arduino para auxiliar no desenvolvimento de competências e habilidades de Física. Destarte, o trabalho concluiu que os alunos conseguiram superar desafios práticos e

teóricos, adquirindo conhecimentos que podem ser aplicados em contextos reais. Logo, o uso da plataforma Arduino aliada a abordagem STEAM é eficaz no ensino de Física, pois favoreceu o desenvolvimento de competências e habilidades nessa disciplina.

Teixeira (2023), em sua dissertação de mestrado em Educação Tecnológica do Instituto Politécnico de Santarém, desenvolve uma pesquisa de natureza qualitativa, com uma abordagem de estudo de caso, com alunos do 9º ano de um distrito de Lisboa, Portugal. O trabalho apresenta seis fases principais, em que as duas primeiras consistem no levantamento, análise e seleção em bases de dados de trabalhos desenvolvidos que tenham estudos relevantes ao tema do projeto. Na terceira fase, em parceria com os professores envolvidos no projeto, é realizada a estruturação dos cenários de aprendizagem, de modo que o autor apresenta um anexo que descreve um cenário de aprendizagem STEM, que é uma configuração didática que combina diferentes elementos. No caso da Educação 4.0, são integrados aos cenários a montagem e a programação de robôs. A quarta fase é a observação e coleta de dados através das evidências dos trabalhos dos alunos. A quinta fase consiste na aplicação e avaliação de um questionário com questões abertas e fechadas sobre a aplicabilidade do projeto. A última fase é a análise com o intuito de verificar a validade da introdução da robótica no processo de ensino-aprendizagem.

Ao longo do trabalho a abordagem educacional STEAM aparece nos cenários que utilizam robôs no processo pedagógico. No texto, a linguagem de programação Python, não é apresentada com destaque.

O exame realizado por Yepes (2020), fruto de seu relatório de tese, é uma pesquisa de natureza mista, envolvendo métodos qualitativos e quantitativos a fim de mostrar como o uso de drones atrelado ao uso de metodologias ativas possibilita um aprendizado mais dinâmico em disciplinas STEAM.

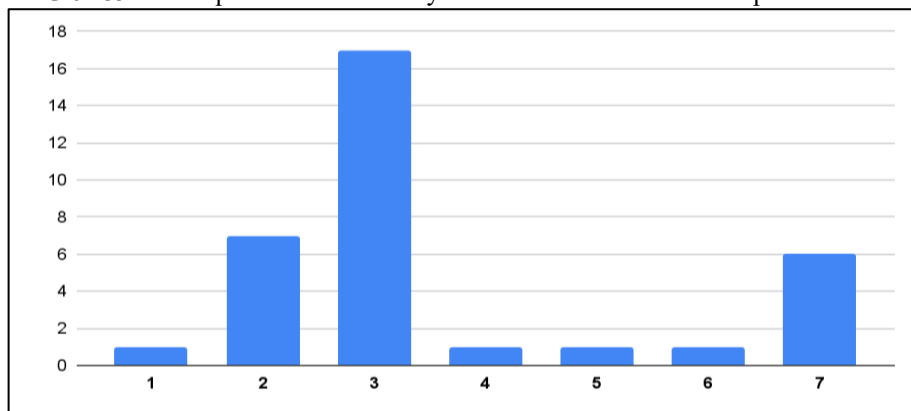
Durante a pesquisa são utilizadas duas metodologias ativas, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPP), em um estudo que avalia e seleciona drones de baixo custo, o que favorece a implementação dessa atividade nas escolas, que são integrados ao currículo das disciplinas STEAM com alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola pública não especificada na produção.

O autor conclui que o uso de drone, em consonância com metodologias ativas, podem subsidiar disciplinas STEAM e trazer benefícios na aprendizagem. Em uma entrevista realizada, a questão 2 trouxe como resposta discente um desejo em aprender de modo mais

avançado a programação Python, pois ela era uma das linguagens usadas na programação dos drones.

Após a leitura das obras, verificou-se que há uma relevância no contributo STEM/STEAM na educação atual, pois seis dos sete trabalhos avaliados, computando mais de 85% das obras estudadas, recorreram a essa abordagem. Contudo, embora seja uma linguagem com menção em todos os textos, nem sempre a linguagem de programação Python teve um papel de destaque ou foi crucial para o desenvolvimento dos trabalhos. Para facilitar a compreensão, elaboramos o Gráfico 1, onde cada coluna é referente a um trabalho presente no Quadro 1.

Gráfico 1 – Frequência do termo “Python” nas obras selecionadas para análise.



Fonte: Elaborado pelos autores

Em vista de atender a nossa proposta de investigação, foi desenhado este gráfico a partir do descritor “Python”, esta análise nos permitiu inferir duas informações: a primeira diz respeito às pesquisas da metassíntese qualitativa, que revelaram ser possível fazer uso da linguagem de programação Python nas plataformas e recursos computacionais apresentados, o que reforça a importância dessa linguagem na sala de aula.

A segunda inferência diz respeito ao estado da arte, pois embora esse descritor seja o que apresenta mais retorno em uma busca inicial (862.000 produções), dentro das pesquisas analisadas ele não foi massivamente explorado, o que nos aponta um campo em aberto para o desenvolvimento de pesquisas futuras que explorem a aprendizagem com a abordagem STEM/STEAM e que faça uso da plataforma Python como uma tecnologia digital com potencial para o desenvolvimento da aprendizagem na Educação Básica e Superior.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve o intuito de apresentar uma visão geral sobre os estudos que vêm sendo desenvolvidos em Língua Portuguesa sobre a abordagem educacional STEAM com a utilização da linguagem de programação Python em diferentes níveis de ensino.

A Educação no século XXI apresenta, dentre os seus desafios, a inclusão de abordagens que possibilitem a participação de tecnologias digitais na aprendizagem sem fugir da proposta da BNCC e das matrizes curriculares presentes em documentos estaduais e escolares.

Para atingir o nosso objetivo recorremos a bases de dados a fim de identificar produções acadêmicas que versassem sobre a temática proposta em nossa investigação, o que resultou, após a aplicação dos descritores necessários, em um total de sete trabalhos de conclusão de cursos de Pós-Graduação, entre teses e dissertações. Realizamos uma metassíntese qualitativa das pesquisas, seguindo o modelo proposto por Cunha e Souto (2018) para identificar as interconexões entre as obras analisadas no tocante ao uso da linguagem de programação Python com a abordagem pedagógica STEAM.

As pesquisas analisadas indicaram que ainda existe um grande campo educacional a ser explorado por professores das áreas STEAM, uma vez que a análise dos trabalhos revelou a existência de lacunas no uso efetivo da linguagem de programação Python no desenvolvimento das atividades propostas que foram executadas nos trabalhos pesquisados. Desse modo, existem potencialidades que as tecnologias empregadas na linguagem de programação Python podem oferecer dentro do ambiente de aprendizagem, inclusive expandindo as possibilidades do aprender para além das paredes das salas de aula e dos muros das escolas.

REFERÊNCIAS

AZAMBUJA, Karla Vanessa Fernandes et al. **Metodologias ativas para inovação no aprendizado: um estudo de caso STEAM na educação brasileira para motivação à engenharia**. 2022. 94 f. Dissertação (mestrado em Inovação Tecnológica) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. Penso Editora, 2020.

BARBOZA, C. M.; WIELEWSKI, G. D. Tecnologias digitais na formação do professor de matemática: um olhar para as teses e dissertações no Brasil. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 10, n. 3, p. e22057, 2022
<https://doi.org/10.26571/reamec.v10i3.14162>

BELL, Dawne et al. STEM education in the twenty-first century: learning at work—an exploration of design and technology teacher perceptions and practices. **International Journal of Technology and Design Education**, v. 28, p. 721-737, 2018.

BRANDÃO, Marianna. **Macktransforma e a investigação da aprendizagem significativa: o uso do design thinking, do STEAM e de um makerspace em um projeto de divulgação científica**. 2022.

BRASIL Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Estratégia Brasileira para a Transformação Digital: e-digital**. Brasília: MCTIC, 2018.

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

CAMPOS, André de et al. **Uma proposta metodológica para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem digitais usando programação por blocos**. 2021. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

CASTILLO, Luis Andrés; SÁNCHEZ, Ivonne Coromoto. Uso de Python no ensino de matemática: PYGGB e MANIM. **ReTEM - Revista Tocantinense de Educação Matemática**, Arraias, v. 1, p. e23006, 2023. <https://doi.org/10.63036/ReTEM.2965-9698.2023.v1.163>

COSTA, Rita de Cássia Marques; MARTINS, Evaneide Dourado; FELIX, Neudiane Moreira. **Avaliação Institucional do Ensino-Aprendizagem**. 2017.

CUNHA, José Fernandes Torres; SOUTO, Daise Lago Pereira. **Blended learning e multimodalidade na formação de professores: uma metassíntese qualitativa**. Debates em Educação, v. 10, n. 22, p. 335-347, 2018.

DE OLIVEIRA, Samuel Barbosa. **Robótica Educacional: Sequência Didática para introdução ao desenvolvimento do pensamento computacional utilizando o BBC Micro: Bit no 9º ano do Ensino Fundamental**. Teses e Dissertações PPGEICIM, 2023.

DIAS, Tatiane Maria da Silva; MELLO, Geison Jader. Análise das competências e habilidades da área de ciências da natureza orientadas através da abordagem STEAM. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 10, n. 1, p. e22013, 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i1.13094>

MAIA, Dennys Leite; DE CARVALHO, Rodolfo Araújo; APPELT, Veridiana Kelin. Abordagem STEAM na educação básica brasileira: uma revisão de literatura. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 17, n. 49, p. 68-88, 2021.

MARTINES, Elizabeth Antônia Leonel de Moraes; DUTRA, Lenadro Barreto; BORGES, Paulo Roberto de Oliveira. Educiência: da interdisciplinaridade ao STEAM. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 7, n. 3, p. 92–110, 2020. <https://doi.org/10.26571/reamec.v7i3.9274>

MENEZES, Nilo Ney Coutinho. **Introdução a programação com Python**. São Paulo: Novatec, p. 34, 2010.

PAIVA, Fábio Augusto Procópio, *et al.* **Introdução a Python com aplicações de sistemas operacionais**. Natal: IFRN, 2020.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23 ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Daniel Gomes da. **A Utilização da plataforma arduino no processo de aprendizagem da física por meio da abordagem STEAM**. 2021. 158 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia) - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus.

TEIXEIRA, José António Valente. **Educação 4.0**. 2023. 101 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Digitais em Educação) - Instituto Politécnico de Santarém, Santarém, 2023.

YEPES, Igor. **Uso de drones como Tecnologia pedagógica em disciplinas STEAM: um enfoque voltado ao aprendizado significativo com metodologias ativas**. 2020. 240 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

Ao IFMA, pelo incentivo e apoio à capacitação. À REAMEC, pela qualidade do doutorado ofertado, e a todos os professores desta rede, pelo carisma e ensinamentos.

FINANCIAMENTO

Não houve financiamento.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Jordan Gustavo da Silva

Introdução: Jordan Gustavo da Silva e Francisco Bruno Linhares

Referencial teórico: Jordan Gustavo da Silva e Francisco Bruno Linhares

Análise de dados: Francisco Bruno Linhares de Alcântara

Discussão dos resultados: Jordan Gustavo da Silva e Francisco Bruno Linhares

Conclusão e considerações finais: Jordan Gustavo da Silva

Referências: Jordan Gustavo da Silva, Francisco Bruno Linhares de Alcântara e Daise Lago Pereira Souto

Revisão do manuscrito: Raimundo Luna Neres e Daise Lago Pereira Souto

Aprovação da versão final publicada: Raimundo Luna Neres e Daise Lago Pereira Souto

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmica, política e financeira referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Os dados do resultado desta pesquisa constam no corpo deste artigo.

PREPRINT

Não publicado.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

COMO CITAR - ABNT

SILVA, Jordan Gustavo da; Alcântara, Francisco Bruno Linhares de; SOUTO, Daise Lago Pereira; Neres, Raimundo Luna. Metassíntese Qualitativa de Práticas STEAM com Python na Educação em Ciências e Matemática. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 12, e24105, jan./dez., 2024. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.18183>

COMO CITAR - APA

SILVA, J G; Alcântara, F B L; SOUTO, D L P; Neres, R L. (2024). Metassíntese Qualitativa de Práticas STEAM com Python na Educação em Ciências e Matemática. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 12, e24105. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.18183>

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

POLÍTICA DE RETRATAÇÃO - CROSSMARK/CROSSREF

Os autores e os editores assumem a responsabilidade e o compromisso com os termos da Política de Retratação da Revista REAMEC. Esta política é registrada na Crossref com o DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.retratacao>



OPEN ACCESS

Este manuscrito é de acesso aberto ([Open Access](#)) e sem cobrança de taxas de submissão ou processamento de artigos dos autores (*Article Processing Charges – APCs*). O acesso aberto é um amplo movimento internacional que busca conceder acesso online gratuito e aberto a informações acadêmicas, como publicações e dados. Uma publicação é definida como 'acesso aberto' quando não existem barreiras financeiras, legais ou técnicas para acessá-la - ou seja, quando qualquer pessoa pode ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou usá-la na educação ou de qualquer outra forma dentro dos acordos legais.



LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](#). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



VERIFICAÇÃO DE SIMILARIDADE

Este manuscrito foi submetido a uma verificação de similaridade utilizando o *software* de detecção de texto [iThenticate](#) da Turnitin, através do serviço [Similarity Check](#) da [Crossref](#).



PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.



EDITOR

Dailson Evangelista Costa  

AVALIADORES

Quatro pareceristas *ad hoc* avaliaram este manuscrito e não autorizaram a divulgação dos seus nomes.

HISTÓRICO

Submetido: 08 de agosto de 2024.

Aprovado: 31 de outubro de 2024.

Publicado: 30 de dezembro de 2024.
