

Robótica educacional e utilização de drones na educação: um mapeamento sistemático da literatura

Educational robotics and the use of drones in education: a systematic mapping of the literature

Robótica educativa y el uso de drones en la educación: un mapa sistemático de la literatura

Recebido: 08/12/2022 | Revisado: 20/12/2022 | Aceitado: 23/12/2022 | Publicado: 27/12/2022

Antônio Aritan de Oliveira Ventura

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9233-9081>
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil
E-mail: aritanventura72@gmail.com

José de Lima Albuquerque

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0625-5656>
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil
E-mail: jose.limaa@ufrpe.br

Karine Rosália Felix Praça Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3491-1606>
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil
E-mail: karine.rosalia@ufrpe.br

Stella Maria do Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0967-7344>
Universidade de Pernambuco, Brasil
E-mail: stella.nascimento@upe.br

Emanuel Ferreira Leite

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3086-2002>
Universidade de Pernambuco, Brasil
E-mail: emanueleite@hotmail.com

José Luiz Alves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2049-2084>
Universidade de Pernambuco, Brasil
E-mail: jlzalves@yahoo.com.br

Juliana Regueira Basto Diniz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6096-2426>
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil
E-mail: juliana.diniz@ufrpe.br

Sônia Virgínia Alves França

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4241-2164>
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil
E-mail: sonia.franca@ufrpe.br

Resumo

A Robótica Educacional e a utilização de drones na educação têm se tornado cada vez mais populares nos últimos anos. Isto se deve, principalmente, às possibilidades que estas ferramentas possuem, quando utilizadas em harmonia, uma maior capacidade de envolvimento dos alunos para o entendimento de disciplinas como a matemática e a física. Dessa forma, percebe-se que a robótica educacional e o uso dos drones na educação podem contribuir para o desenvolvimento potencial, científico e tecnológico dos alunos. Este estudo objetivou realizar um mapeamento sistemático da literatura existente em língua portuguesa publicadas nos últimos cinco anos (2018-2022) sobre a temática: Robótica Educacional e utilização de drones na Educação. Esta pesquisa de natureza qualitativa e caráter descritivo utilizou como procedimento técnico um mapeamento sistemático de literatura. É uma pesquisa de caráter secundário que visou identificar e selecionar as publicações sobre Robótica Educacional e Utilização de Drones na Educação. O estudo consultou duas plataformas digitais de grande importância para a comunidade acadêmica, a Biblioteca Nacional Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e o Portal de Periódicos da Capes. A pesquisa compreendeu o período de 2018 a 2022, procurando identificar as produções existentes nessas plataformas, bem como identificar possíveis lacunas existentes sobre a temática pesquisada. Definidas e aplicadas as estratégias de busca, inicialmente foram encontrados 20 documentos entre artigos, dissertações e teses, dos quais 5 foram selecionados por sua pertinência direta com as questões de pesquisas aqui trabalhadas.

Palavras-chave: Robótica educacional; Drones na educação; Robótica educativa; STEAM.

Abstract

Educational Robotics and the use of drones in education have become increasingly popular in recent years. This is mainly due to the possibilities that these tools have, when used in harmony, a greater ability to engage students in understanding subjects such as mathematics and physics. Thus, it can be seen that educational robotics and the use of drones in education can contribute to the potential, scientific, and technological development of students. This study aimed to perform a systematic mapping of the existing literature in Portuguese language published in the last five years (2018-2022) on the theme: Educational Robotics and use of drones in Education. This qualitative and descriptive research used as technical procedure a systematic mapping of literature. It is a secondary research that aimed to identify and select the publications on Educational Robotics and Use of Drones in Education. The study consulted two digital platforms of great importance to the academic community, the National Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) and the Capes Periodical Portal. The research covered the period from 2018 to 2022, seeking to identify the existing productions on these platforms, as well as to identify possible gaps on the researched theme. Once the search strategies were defined and applied, 20 documents were initially found, including articles, dissertations, and theses, of which 5 were selected for their direct relevance to the research questions being addressed here.

Keywords: Educational robotics; Drones in education; Educational robotics; STEAM.

Resumen

La robótica educativa y el uso de drones en la enseñanza se han hecho cada vez más populares en los últimos años. Esto se debe principalmente a las posibilidades que tienen estas herramientas, cuando se utilizan en armonía, una mayor capacidad para enganchar a los estudiantes a la comprensión de materias como las matemáticas y la física. De esta forma, se percibe que la robótica educativa y el uso de drones en la educación pueden contribuir al desarrollo potencial, científico y tecnológico de los estudiantes. Este estudio tuvo como objetivo realizar un mapeo sistemático de la literatura existente en lengua portuguesa publicada en los últimos cinco años (2018-2022) sobre el tema: Robótica Educativa y uso de drones en Educación. Esta investigación cualitativa y descriptiva utilizó como procedimiento técnico un mapeo sistemático de la literatura. Se trata de una investigación secundaria cuyo objetivo era identificar y seleccionar las publicaciones sobre Robótica Educativa y Uso de Drones en la Educación. El estudio consultó de plataformas digitales de gran importancia para la comunidad académica, la Biblioteca Digital Nacional de Tesis y Disertaciones (BDTD) y el Portal Periódico Capes. La investigación abarcó el periodo de 2018 a 2022, buscando identificar las producciones existentes en estas plataformas, así como identificar posibles vacíos en el tema investigado. Definidas y aplicadas las estrategias de búsqueda, fueron encontrados inicialmente 20 documentos, entre artículos, disertaciones y tesis, de los cuales 5 fueron seleccionados por su relevancia directa a las cuestiones de investigación aquí trabajadas.

Palabras clave: Robótica educativa; Drones en la educación; Robótica educativa; STEAM.

1. Introdução

A educação no Brasil tem sido cada vez mais afetada pelas inovações tecnológicas nos últimos tempos. Nessa perspectiva a robótica educacional e a utilização de drones na educação são exemplos desse processo. Estas tecnologias estão cada vez mais presentes nas escolas e têm um grande potencial para transformar a maneira como os alunos aprendem.

No entanto, a utilização destas duas tecnologias em conjunto na educação ainda é um tema pouco estudado. Neste artigo, foi desenvolvido um mapeamento sistemático da literatura sobre este tema para tentar compreender melhor o seu impacto na educação.

A robótica educacional é uma área em constante expansão e inovação, de acordo com Da Silva (2021) “a robótica é uma ciência relativamente nova, mas está em expansão e por isso é considerada uma área interdisciplinar que, engloba conceitos da Física, como mecânica e eletricidade, da Matemática, da Computação principalmente, por isso seu campo de atuação se multiplica com rapidez” (Da Silva, 2021, p.5).

A robótica educacional é definida, segundo o Dicionário Interativo da Educação Brasileira como termo utilizado para caracterizar ambientes de aprendizagem que reúnem materiais de sucata ou kits de montagem compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por computador e softwares, permitindo programar, de alguma forma, o funcionamento de modelos (Agência Educa Brasil, 2022).

Ela envolve o uso de robôs para ensinar conceitos de programação, lógica e criatividade para crianças, jovens e adultos.

Nesse entendimento, os benefícios da robótica educacional são inúmeros. Os alunos aprendem a pensar de forma lógica e a resolver problemas de maneira criativa. Além disso, a robótica estimula o trabalho em equipe e a colaboração, habilidades fundamentais para o sucesso profissional no mundo moderno.

Entre essas ferramentas tecnológicas, a utilização da Robótica Educacional - RE vem se destacando cada vez mais. Inicialmente usada apenas nas aulas de matemática e no desenvolvimento do raciocínio lógico, em virtude do seu caráter desafiador; a robótica pode ampliar a gama de atividades que servem tanto para o ensino de ciências, como também o surgimento de capacidades tão importantes neste mundo moderno, pois ela auxilia no trabalho de construção de conceitos científicos de forma prática; permitindo desenvolver uma série de habilidades e competências, colocando os estudantes em desafios constantes e estimulando o trabalho em equipe. (Da Silva et al., 2021, p.4).

A educação é um processo contínuo de aprendizagem, que nos leva a buscar novas formas de ensinar e aprender. Nesse entendimento, a robótica educacional tem se mostrado como uma ferramenta extremamente útil nesse processo, pois permite que os alunos explorem seus potenciais criativos e construam soluções para problemas reais.

Os benefícios da robótica educacional são inúmeros. Os alunos aprendem a pensar de forma lógica e a resolver problemas de maneira criativa. Além disso, a robótica estimula o trabalho em equipe e a colaboração, habilidades fundamentais para o sucesso profissional no mundo moderno.

A educação é um campo fértil para o uso da tecnologia, tendo em vista a gama de possibilidades que apresenta, tornando a aprendizagem mais dinâmica e motivadora. Dentre os recursos tecnológicos utilizados na educação, destaca-se a Robótica Educacional, que possibilita ao estudante desenvolver habilidades e competências como trabalho de pesquisa, a capacidade crítica, o senso de saber contornar as dificuldades na resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio lógico. (Zilli et al. 2004, p.1)

Já no que se refere aos drones na educação, devemos partir do princípio que a educação é um campo em constante evolução e inovação. Com o avanço da tecnologia, novas ferramentas tecnológicas estão sendo introduzidas para melhorar o ensino e a aprendizagem e os drones são um exemplo disso.

Entretanto, observamos uma insuficiência e um processo muito tímido sobre estudos científicos que contemplem a aplicação dos drones no ambiente pedagógico.

Corroborando com esse entendimento Yepes (2018) afirma que após ampla pesquisa em repositórios e periódicos científicos, foi possível constatar o baixo índice de produções envolvendo drones na educação. Há muito material sobre robótica educativa, entretanto, são raros os que enfocam o uso de drones (Yepes, 2018, p.213). Assim, algumas raras iniciativas podem ser observadas no ambiente escolar, sendo que a maioria delas se apresentam como projetos de estudo dessa aplicabilidade e viabilidade.

A perspectiva é que essas aeronaves sejam, em um futuro próximo, cada vez mais utilizadas em aulas de diversas disciplinas como ciências, matemática, engenharia, artes e física.

Como a robótica, os drones estão ganhando cada vez mais espaço na educação, embora com menor intensidade. Esses dispositivos têm se mostrado extremamente úteis para aulas de matemática, física, ciências e artes entre outras disciplinas.

Diante o contexto, este estudo tem como objetivo realizar um mapeamento sistemático da literatura existente em língua portuguesa publicadas nos últimos cinco anos (2018-2022) sob a temática: *Robótica Educacional e utilização de drones na Educação*. Com este mapeamento objetiva-se, portanto, identificar o que foi produzido e o que está disponível na literatura

referente ao tema desta pesquisa, no período considerado. Autores como De Souza Lemos e Brito Filho (2020), demonstraram com suas pesquisas a influência positiva da robótica educacional no aprendizado dos alunos. No caso dos autores citados a pesquisa contemplou alunos do ensino fundamental da rede pública de ensino do município de Caraúbas, estado do Rio Grande do Norte. De Souza et. al. (2021), afirmam que é factível o investimento em práticas educacionais que impulsionem a introdução do PC na vivência de estudantes desde a Educação Básica (EB). Já Francisco Júnior (2009) ao justificar o emprego da Robótica Educacional na escola, afirma entre os aspectos positivos, que ela contribui para desenvolver o raciocínio lógico; a utilização de conceitos aprendidos em diversas áreas do conhecimento; a aplicação das teorias formuladas a atividades concretas; a utilização da criatividade em diferentes situações; a organização de ideias a partir de uma lógica mais sofisticada de pensamento.

Nessa perspectiva, Maffi (2018) em sua dissertação intitulada **INSERÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NAS AULAS DE MATEMÁTICA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES**, evidenciou e legitimou que a robótica educacional tem caráter interdisciplinar, por isso as atividades devem ser desenvolvidas de maneira contextualizada, possibilitando situações de investigação, descoberta e aprendizagem de conceitos matemáticos. Em relação às novas tecnologias de educação, e por conseguinte a robótica, e a inserção dos computadores na educação, Mafra et. al. (2017) afirmam que tal inserção poderá fornecer uma diretriz alternativa nos processos formativos e, conseqüentemente, o sucesso nas atividades previstas como utilização destes artefatos.

As plataformas analisadas foram a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o Portal de Periódicos da Capes. Este mapeamento também possibilitará encontrar possíveis lacunas sobre a temática em questão.

2. Metodologia

2.1 Objetivos do Mapeamento

Objetivou-se identificar a produção acadêmico-científica em língua portuguesa, corresponde ao período de 2018 a 2022 em duas importantes plataformas digitais, a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o Portal de Periódicos da Capes, tendo como temática *a robótica educacional e a utilização dos drones na educação*.

Segundo Petersen et al. (2008) o mapeamento sistemático é entendido como um procedimento metodológico, onde, com seu emprego, torna-se possível a identificação das produções científicas primárias sobre determinada área de interesse, com o objetivo de responder as questões de pesquisa com o emprego do mapeamento sistemático da literatura que se torna possível categorizar, sumarizar, classificar e identificar tipos de pesquisa e ter uma visão geral dos resultados.

O Mapeamento sistemático da literatura permite a organização e sistematização das informações sobre quantidade e tipos de pesquisas existentes, períodos de publicação, bem como, as tendências da área pesquisada (Kitchenham & Charters, 2007).

Esta pesquisa de mapeamento sistemático foi empregada como suporte teórico das fundamentações apresentadas por Kitchenham e Charters (2008). Para os quais o mapeamento sistemático se constitui em um portal para buscar evidências qualitativas reveladas por estudos científicos. Nesse entendimento, Petersen et al. (2008), afirmam que o mapeamento sistemático permite apontar lacunas de pesquisa. Com base no aporte teórico apresentado, o mapeamento sistemático desenvolvido nesta pesquisa apresentou as seguintes etapas: definição da pesquisa, coleta de dados e estudo e síntese dos resultados. O emprego dos autores selecionados justifica-se pelas citações relevantes dos autores nas publicações sobre mapeamento sistemático de literatura.

2.2 Questão da Pesquisa

Uma **questão de pesquisa** é uma questão que um projeto de pesquisa se propõe a responder. Escolher uma questão de pesquisa é um elemento essencial da pesquisa quantitativa e qualitativa. Boas perguntas de pesquisa buscam melhorar o conhecimento sobre um tópico importante e geralmente são restritas e específicas (Mattick et al., 2018). Neste sentido, foram definidas as seguintes questões de pesquisa, de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1 - Questões de pesquisa.

QP1	Qual a relação entre robótica educacional e os drones na educação?
QP2	Como as instituições de ensino têm recebido as tecnologias dos drones na educação?
QP3	Como as instituições de ensino têm utilizado a robótica na educação?

Fonte: Autores (2022).

2.3 Seleção das Fontes de Informação

Para este mapeamento sistemático foram utilizadas como fonte de informação duas bases de dados de grande importância qualitativa e quantitativa no cenário acadêmico e científico brasileiro, são elas:

- ❖ O Portal de Periódicos da **CAPE**S é um banco de dados online que contém informações sobre periódicos científicos e acadêmicos. Ele foi criado com o objetivo de facilitar o acesso a essas publicações e disponibilizá-las para pesquisadores, acadêmicos e estudantes. O portal também oferece ferramentas para auxiliar na busca e seleção de periódicos, além de fornecer recursos para a avaliação desses títulos.
- ❖ A Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (**BDTD**) é um serviço mantido pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) no âmbito do Programa da Biblioteca Digital Brasileira (BDB), com apoio da Financiadora de Estudos e Pesquisas (FINEP). Essa plataforma tem como objetivo disponibilizar online teses e dissertações defendidas em programas de pós-graduação no Brasil. A BDTD foi criada em 2002 com o intuito de facilitar o acesso à produção científica dos programas de pós-graduação brasileiros e promover a difusão do conhecimento gerado nesses programas, sendo assim um importante repositório para consulta e pesquisa na área da educação superior no Brasil.

2.4 Strings de pesquisa

As *strings* de pesquisa científica são sequências de caracteres usadas para especificar o conteúdo de um documento ou conjunto de documentos em uma base de dados. Geralmente, as *strings* de pesquisa ou busca científica são compostas por termos relevantes para o assunto em questão e podem ser usadas para filtrar os resultados da pesquisa. O Quadro 2 apresenta as strings empregadas no mapeamento sistemático.

Quadro 2 - Strings da Pesquisa.

Restrições/filtros realizados	Portal de periódicos	BDTD
Operadores booleanos	“AND” ou “OR”	“AND” ou “OR”
Tipo de documento	Artigos de periódicos	Teses, Dissertações
Tipo de pesquisa	Pesquisa avançada – busca assunto – todos os campos - qualquer contém	Pesquisa avançada – busca assunto – todos os campos - todos os termos
Data de publicação	2018-2022	2018-2022
Idioma exclusivo	Português	Português
Aspas para termos compostos	Para melhor exatidão dos termos pesquisados	Para melhor exatidão dos termos pesquisados
Parênteses	Utilizados para agrupar partes de pesquisas complexas	Utilizados para agrupar partes de pesquisas complexas

Fonte: Autores (2022).

2.5 Strings de Busca e Descritores empregados

As strings de busca aqui apresentadas são fruto de várias combinações realizadas previamente com o objetivo de selecionar descritores que melhor recuperassem, identificassem e validassem os resultados de pesquisa almejado. O Quadro 3 apresenta as strings de busca e descritores utilizados no mapeamento sistemático.

Quadro 3 - Strings e Descritores utilizados .

Itens	Strings de Busca
1	(“Robótica Educacional” OR drones) AND (“Robótica na educação” OR educação OR “drone na educação”)
2	(“Robótica Educacional” OR “Drone na Educação” AND (“Robótica e drones na educação”)
3	(“Drones” OR Robótica) AND (“Drones na Educação”)
4	“Robótica educacional” AND (“Drone na educação” OR Drone)
5	(“Instituições de ensino” AND Robótica educacional) AND (“Instituições de ensino e drones” OR “instituições de ensino” AND “Drones na educação”)

Fonte: Autores (2022).

2.6 Critérios de Inclusão e Exclusão

Após definidos os descritores de busca para este mapeamento, configuramos as buscas avançadas de acordo com as questões de pesquisa e com as restrições/filtros também pré-definidos, foram obtidos os seguintes quantitativos recuperados de publicações inicialmente, como consta na Tabela 1.

Tabela 1 - Quantidade de publicações recuperadas.

Tipo de Publicações	Publicações recuperadas
Teses e Dissertações	15
Artigos de periódicos	41
Total	56

Fonte: Autores (2022).

Apesar dessas configurações/estratégias de buscas montadas e realizadas nas duas plataformas, os resultados recuperados inicialmente passaram por uma seleção “manual” para validação onde foram utilizados os seguintes critérios de inclusão e exclusão:

- **Critérios de inclusão:** Publicações em língua portuguesa, compreendendo o período de 2018 a 2022, acesso ao texto completo. Teses e dissertações (no âmbito da BDTD) e artigos científicos publicados em periódico nacional (no âmbito do Portal de Periódicos da Capes);
- **Critérios de exclusão:** publicações em língua estrangeira, publicações sem acesso ao texto completo, sem resumo e sem palavras-chave, publicações em duplicidade e sem pertinência com o tema pesquisado.

A aplicação desses critérios de inclusão e exclusão correspondeu à primeira das duas triagens realizadas neste mapeamento sistemático da literatura, pois apesar das estratégias adotadas para elaboração das pesquisas, alguns resultados encontrados não correspondiam aos filtros utilizados. Fez-se, portanto, a necessidade de uma revisão dos resultados encontrados inicialmente. Desta revisão chegou-se aos seguintes resultados apresentados na Tabela 2 e correspondentes a 1ª triagem:

Tabela 2 - Quantidade de publicações recuperadas após a 1ª triagem.

Tipo de Publicações	Primeira triagem
Teses e Dissertações	9
Artigos de periódicos	11
Total	20

Fonte: Autores (2022).

A segunda triagem consistiu na seleção das publicações com pertinência direta com a questão de pesquisa e com o tema pesquisado. Esta seleção consistiu em realização da leitura das palavras-chave e do resumo das publicações selecionadas na primeira triagem. Nos casos de dúvidas quanto à pertinência das publicações recuperadas fez-se necessário uma leitura dinâmica do sumário (no caso das Dissertações e Teses) e da introdução com o propósito de dirimir possíveis dúvidas. A Tabela 3 apresenta os dados relativos ao número de publicações selecionadas em definitivo, após a 2ª triagem:

Tabela 3 - Quantidade de publicações recuperadas após a 2ª triagem.

Tipo de Publicações	Segunda triagem
Teses	1
Dissertações	5
Artigos de periódicos	5
Total	11

Fonte: Autores (2022).

3. Resultados e Discussão

As análises realizadas, na segunda triagem deste mapeamento sistemático, totalizaram 11 documentos recuperados e com relevância direta ao tema. De acordo com as *strings* de busca e as plataformas pesquisadas os resultados ficaram assim distribuídos a seguir na Tabela 4.

Tabela 4 - Quantidade de publicações recuperadas por strings de busca e com relação direta ao tema.

Strings de busca	Portal de Periódicos	BDTD
1(“Robótica Educacional” OR drones) AND (“Robótica na educação” OR educação OR “drone na educação”)	00	04
2(“Robótica Educacional” OR “Drone na Educação” AND (“Robótica e drones na educação”))	06*	00
3(“Drones” OR Robótica) AND (“Drones na Educação”)	00	00
4“Robótica educacional” AND (“Drone na educação” OR Drone)	00	01
5(“Instituições de ensino” AND Robótica educacional) AND (“Instituições de ensino e drones” OR “instituições de ensino” AND “Drones na educação”)	00	00
Total	06	05

*entre os 6 artigos 1 é dissertação que não consta na plataforma BDTD (5 artigos 5 dissertações 1 tese). Fonte: Autores (2022).

De acordo com a Tabela 4, ficam evidentes os documentos recuperados na 2ª triagem do mapeamento sistemático realizado no Portal de Periódicos da CAPES e a BDTD. Foram recuperados onze artigos, teses e dissertações sobre o tema. É importante frisar que alguns artigos, teses e dissertações apareceram em mais de uma string de busca, nessa condição não sinalizamos sua repetição nos Quadros 4, 5 e 6 que seguem.

Quadro 4 – Publicações com relação direta ao tema (dissertações).

Strings de busca e Descritores		
(“Robótica Educacional” OR drones) AND (“Robótica na educação” OR educação OR “drone na educação”)		
Título	Ano	publicação
DISSERTAÇÃO Robótica educacional: uma proposta para a educação básica	2018	BDTD
DISSERTAÇÃO Fundamentos da robótica educacional desenvolvimento, concepções teóricas e perspectivas	2019	BDTD
DISSERTAÇÃO Robótica educacional no ensino de matemática: como os conteúdos se fazem presentes	2020	BDTD
DISSERTAÇÃO Aplicações da robótica educacional para o desenvolvimento do pensamento computacional no contexto da educação básica.	2019	BDTD

Fonte: Autores (2022).

Quadro 5 – Publicações com relação direta ao tema (artigos).

Strings de busca e Descritores		
("Robótica Educacional" OR "Drone na Educação" AND ("Robótica e drones na educação"))		
Título	Ano	publicação
Oficinas de Robótica Livre Educacional: relato de experiência de um projeto de inovação pedagógica	2022	<i>PPCapes</i>
A robótica educacional: entendendo conceitos	2020	<i>PPCapes</i>
O ensino de robótica em centros de condicionamento de computadores: construções discursivas de desobediência tecnológica.	2020	<i>PPCapes</i>
DISSERTAÇÃO* Inserção da robótica educacional nas aulas de matemática: desafios e possibilidades.	2018	<i>PPCapes</i>
Robótica pedagógica na produção científica brasileira: um estudo bibliométrico.	2020	<i>PPCapes</i>
Avaliação da robótica educacional no aprendizado de alunos de escolas públicas	2020	<i>PPCapes</i>

*encontrada no portal de periódicos Capes e não na BDTD. Fonte: Autores (2022).

Quadro 6 – Publicações com relação direta ao tema (tese).

Strings de busca e Descritores		
"Robótica educacional" AND ("Drone na educação" OR Drone)		
Título	Ano	publicação
TESE Uso de drones como Tecnologia pedagógica em disciplinas steam: um enfoque voltado ao aprendizado significativo com metodologias ativas	2020	<i>BDTD</i>

Fonte: Autores (2022).

Com relação aos descritores *Robótica Educacional* ou *Robótica na Educação* a literatura contempla um maior número de artigos, teses e dissertações. Como pode ser observado no Quadro 7 esses temas tiveram maior incidência de publicações nas regiões Nordeste, Sul e Sudeste do Brasil.

Quadro 7 – Quadro Resumo dos Documentos (artigos/tese/Dissertação) que compõem o corpus teórico da pesquisa (Robótica Educacional ou Robótica na Educação) e Regiões onde foram publicados.

Título das publicações	Ano	Veículo de publicação	Região	Instituição da publicação
Robótica educacional no ensino de matemática: como os conteúdos se fazem presentes	2020	BDTD	Sul	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Robótica educacional: uma proposta para a educação básica.	2018	BDTD	Sul	Universidade Federal da Fronteira Sul
Fundamentos da robótica educacional, desenvolvimento, concepções teóricas e perspectivas.	2019	BDTD	Nordeste	Universidade Federal do Ceará
Oficinas de Robótica Livre Educacional: relato de experiência de um projeto de inovação pedagógica	2022	PPCapes	Sul	Caminho aberto – Revista de Extensão do IFSC
Aplicações da robótica educacional para o desenvolvimento do pensamento computacional no contexto da educação básica.	2019	BDTD	Nordeste	Universidade Federal de Campina Grande
A robótica educacional: entendendo conceitos.	2020	PPCapes	Sul	Revista Brasileira do Ensino de Ciências e Tecnologia (Curitiba-PR)
O ensino de robótica em centros de condicionamento de computadores: construções discursivas de desobediência tecnológica.	2020	PPCapes	Sudeste	Revista da Faculdade de Educação USP
Inserção da robótica educacional nas aulas de matemática: desafios e possibilidades.	2018	PPCapes	Sul	Repositório Institucional PUCRS
Robótica pedagógica na produção científica brasileira: um estudo bibliométrico.	2020	PPCapes	Sul	Universidade Estadual do Paraná
Avaliação da robótica educacional no aprendizado de alunos de escolas públicas.	2020	PPCapes		Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação
Uso de drones como Tecnologia pedagógica em disciplinas steam: um enfoque voltado ao aprendizado significativo com metodologias ativas.	2020	BDTD	Sul	Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Fonte: Autores (2022).

A partir dos artigos e dissertações/teses selecionados pode-se perceber que a robótica é tida como tecnologia potencializadora do trabalho coletivo, permitindo aos estudantes que eles consigam programar e abrir espaço para discussão entre os pares e assim possam aprender de maneira colaborativa.

Outro fator que pode ser observado, diz respeito a maneira como a robótica é denominada por algumas propostas pedagógicas. Por vezes essa área é denominada de “Robótica Educativa” outras por “Robótica Pedagógica ou Educacional”.

Segundo César (2013), a Robótica educacional pode ser considerada como educativa porque é um processo de formação não-planejado pedagogicamente, isto é, os conteúdos/ações pensados, executados e avaliados não são sistematizados.

Da mesma forma,

Robótica “Pedagógica” ou “Educacional” refere-se ao conjunto de processos e procedimentos envolvidos em propostas de ensino e de aprendizagem que utilizam os dispositivos robóticos como tecnologia de mediação para a construção do conhecimento. Dessa forma, as discussões sobre Robótica Pedagógica não se restringem às tecnologias ou aos artefatos robóticos e cognitivos em si, nem ao ambiente físico, onde as atividades são desenvolvidas, e sim às

possibilidades metodológicas de uso e de reflexão das/sobre tecnologias informáticas e robóticas nos processos de ensino e de aprendizagem (César, 2013, p. 55).

Em outro momento desta pesquisa, percebeu-se que diferentes autores que se posicionaram com relação à robótica como área interdisciplinar, trazendo para seu estudo conceitos de diferentes disciplinas.

No que se refere exclusivamente ao estudo dos drones na educação, encontramos um único estudo de natureza *stricto sensu* na concepção de uma tese de doutorado (Yepes, 2020), a qual trata da utilização dos drones como tecnologia pedagógica e faz sua relação com as disciplinas constantes na metodologia STEAM que é um acrônimo do Inglês *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematic*, ou no português das disciplinas de ciências, tecnologias, engenharia, artes e matemática.

Assim, Braga et. al. (2021) afirma que os laboratórios STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) são ambientes de aprendizagem práticos e interdisciplinares.

A metodologia STEAM é uma abordagem educacional baseada na integração das disciplinas de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática. O objetivo é desenvolver habilidades interdisciplinares e promover o pensamento crítico e a criatividade. Essa metodologia é utilizada em escolas e universidades de todo o mundo e tem se mostrado extremamente eficaz na formação de jovens preparando-os para o mercado de trabalho global.

O estudo faz uma referência aos jovens os quais vêm acompanhando o florescer da tecnologia dos drones com bastante entusiasmo, em conjunto com os avanços nas demais áreas da robótica educacional e da inteligência artificial (Yepes, 2020, p.49). O estudo desse autor foi o único, entre todos desta pesquisa que faz uma relação direta entre os drones na educação e a robótica educacional.

Nessa concepção, o próprio estudo de Yepes (2020) considera os drones como equipamentos robóticos (autônomos ou rádios controlados), dessa maneira, corroborando com os autores pesquisados neste estudo podemos considerar que esse é o entendimento o qual devemos ter quando nos referimos a essas aeronaves. Não só no campo do uso comercial, mas também na perspectiva educacional.

Um fator que chamou atenção nesse mapeamento foi a observação pontual do autor citado ao comparar as plataformas tradicionais bidimensionais para o ensino da robótica educativa em relação à concepção tridimensional proporcionada pelos drones enquanto ferramenta da robótica educativa. Em comparação com uma plataforma tradicional para robótica educativa munida de robôs terrestres com motores, controladoras e rodas, o conjunto de tecnologias proposto neste estudo, contemplando o uso de drones, abre a possibilidade de resolver problemas que fujam da bidimensionalidade (XY), permitindo literalmente que o aluno dê asas a sua imaginação (XYZ) (Yepes, 2020, p. 50).

Diante do exposto, podemos responder as questões da pesquisa na seguinte perspectiva:

QP1- Qual a relação entre robótica educacional e os drones na educação?

Como podemos analisar, tanto a robótica educacional como os drones na educação são áreas crescentes de pesquisa e desenvolvimento que têm sido exploradas para melhorar a educação. Podemos perceber que a robótica educacional, em determinado estudo, contempla a utilização juntamente com os drones para ensinar conceitos de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM) de uma maneira mais dinâmica e interativa como podemos observar na nossa análise.

Já os drones em seu estudo isolado, apesar de uma aparição ainda muito tímida na área educacional, também podemos constatar sua participação em algumas iniciativas pedagógicas como seu uso na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) que contribuem para o entendimento de várias disciplinas contempladas pela metodologia (STEAM) além da realização de experimentos em laboratórios. Nesse sentido, Andrade (2018) aponta para a inovação no emprego da robótica educacional na

educação básica, a partir das ferramentas que a própria escola já possui, a exemplo dos kit's LEGO, a Linguagem SuperLogo de programação.

QP2- Como as instituições de ensino têm recebido as tecnologias dos drones na educação?

As instituições de ensino, embora muito comedidas e discretas, estão cada vez mais receptivas às tecnologias dos drones na educação. O fato se dá pelas observações realizadas nesta pesquisa diante das potencialidades que essas ferramentas tecnológicas são capazes de proporcionar a uma experiência educacional única e inovadora para os alunos.

Os drones são capazes de realizar tarefas que antes eram consideradas impossíveis ou perigosas, como o monitoramento de áreas remotas e inacessíveis aos alunos e professores. Além disso, os drones também podem ser utilizados para facilitar a multidisciplinariedade do ensino, podendo ser usados, como exemplo, no ensino das disciplinas STEAM.

QP3- Como as instituições de ensino têm utilizado a robótica na educação?

As instituições de ensino têm utilizado a robótica na educação como uma forma de tornar o aprendizado mais inovador, interessante e interativo. Com os robôs voadores ou não, os alunos podem experimentar de forma prática conceitos que são abordados em sala de aula, o que contribui para uma melhor compreensão do conteúdo. Além disso, a utilização da robótica na educação também estimula o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, importantes para o sucesso acadêmico e profissional. Em seu estudo Albertoni et. al. (2020) constataram o emprego da robótica educacional na educação quando concluem que a robótica educacional é abordada junto a resolução de problemas, investigação matemática, jogos e modelagem matemática. Em estudo sobre oficinas de robótica livre educacional em um projeto de inovação pedagógica, realizado na Universidade de Pernambuco, Campus de Garanhuns, De Farias Junior e Vieira (2022) puderam comprovar os aspectos positivos do ensino da robótica educacional como metodologia ativa de aprendizagem. Ainda sobre robótica educacional, De Oliveira e Mill (2020), afirmam a partir de pesquisa bibliométrica por eles realizada que os resultados apontam para uma diversidade de formas de se trabalhar a robótica pedagógica, materiais mais utilizados, os conteúdos e as perspectivas teóricas predominantes.

Nessa perspectiva, a robótica na educação vem auxiliar no desenvolvimento de habilidades importantes, como a criatividade, a lógica e a resolução de problemas, principalmente para o ensino STEAM.

Diante o contexto consideramos a robótica na educação como não uma, mas um conjunto de disciplinas fundamentais e indispensáveis para uma educação inovadora.

Com o cenário apresentado neste estudo, destacamos a necessidade de mais trabalhos sobre a temática pesquisada visando ampliar a discussão sobre a robótica educacional e a utilização de drones na Educação, dessa forma, estaremos contribuindo para a melhoria da qualidade acadêmica e científica desse tema.

4. Considerações Finais

O objetivo deste estudo foi analisar a produção acadêmico-científica no período de 2018 a 2022, ou seja, dos últimos 5 anos sobre a robótica educacional e a utilização de drones na Educação. Inicialmente foram encontradas 56 publicações, sendo: 15 teses e Dissertações e 41 artigos de periódicos. Com a realização da 1ª triagem realizada, esse número inicial foi reduzido a 9 Teses e Dissertações e 11 artigos de periódicos. A 2ª triagem realizada teve como resultado 6 artigos do portal de periódicos da CAPES, 4 dissertações e 1 tese (BDTD).

O número reduzido de documentos recuperados inicialmente foi de certa forma vislumbrado pelos autores da pesquisa uma vez que essa temática apresenta, para os padrões educacionais brasileiros, uma grande lacuna de materiais científicos que

possam oferecer subsídios suficientes ao processo de ensino e aprendizagem e que possa atender, também, as expectativas pedagógicas entre professores e alunos.

Porém, devemos ter o entendimento que novas contribuições científicas irão surgir com o avanço da utilização dos drones na concepção educacional, mas para que isso se torne realidade, devemos enquanto pesquisadores nos apropriar de novos conceitos e de novas perspectivas que envolvam as tecnologias disruptivas para a educação.

Diante o contexto apresentado, entendemos que este mapeamento sistemático na literatura científica servirá de base para outras pesquisas e, dessa maneira construiremos novas reflexões que servirão de alicerces para a continuidade das pesquisas.

A partir das discussões até aqui apresentadas, e em função do fato de que a robótica educacional estar sendo cada vez mais adotada nas escolas brasileiras, assim como o uso de ferramentas que possibilitam uma aprendizagem com o uso de metodologias ativas, a exemplo dos drones, sugere-se que estudos futuros possam contemplar cada vez mais o emprego de instrumentos tecnológicos, a exemplo de robôs e drones, como ferramentas educacionais em metodologias ativas de aprendizagem e que estas tecnologias sejam disseminadas no sentido de potencializar o processo de ensino-aprendizagem e a inclusão das tecnologias de educação de forma ampla. Assim com essas ações tornar-se necessário o envolvimento de pesquisadores na intenção de realizar novos estudos sistemáticos sobre o assunto. Dessa forma, é possível garantir que os alunos realmente aprendam com esses recursos e que os professores se apropriem e potencializem suas atividades didáticas.

Referências

- Albertoni, N. R. M., et al. (2020). Metodologias de Ensino de Matemática na Robótica Educacional: um mapeamento sistemático. *RENOTE*, 18(2), 460-469.
- Andrade, J. W. (2018). Robótica educacional: uma proposta para a educação básica. Dissertação de Mestrado Profissional. Universidade Federal da Fronteira Sul.
- Braga, M., Ferreira, R. C., & Pinto, C. S. (2021). A construção de redes de conhecimento em laboratórios didáticos STEAM. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 14(3), 83-102.
- César, D. R. C. (2013). Robótica Pedagógica Livre: uma Alternativa Metodológica Para a Emancipação Sociodigital e a Democratização do Conhecimento. 220 f. 2013. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Difusão do Conhecimento) –Curso de Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- Da Silva, V. B. (2021). A Robótica Educacional como Ferramenta Mediadora em uma Formação Continuada com Professores de Ciências à Luz da Teoria da Atividade. 149 f. 2021. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco Recife, Pernambuco, Brasil. <https://ww2.ppgec.ufrpe.br/sites/default/files/testes-dissertacoes/A%20Rob%20Educacional%20como%20ferramenta%20mediadora%20em%20uma%20forma%20a7%20a3o%20continuada%20com%20professores%20de%20ci%20aancias%20a0%20luz%20da%20teoria%20da%20atividade.pdf>
- De Farias Junior, I. H., & Vieira, J. K. M. (2022). Oficinas de Robótica Livre Educacional: relato de experiência de um projeto de inovação pedagógica. *Caminho Aberto: revista de extensão do IFSC*, 16, 1-10.
- De Oliveira, O., & Mill, D. (2020). Robótica pedagógica na produção científica brasileira: um estudo bibliométrico. *Revista NUPEM*, 12 (26), 138-155.
- De Souza Lemos, A., & Brito Filho, F. A. (2020). Avaliação da robótica educacional no aprendizado de alunos de escolas públicas. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, E28, 337- 343.
- De Souza, I. M. L., De Andrade, W. L., & Sampaio, L. S. C. (2021). Aplicações da Robótica Educacional para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional no Contexto do Ensino Médio Integral. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação. SBC, 44-54.
- Francisco Júnior, N. M. (2009). Diálogos entre a robótica educacional e a sala de aula. Dissertação de Mestrado. UNISUL.
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in software engineering. *EBSE Technical Report EBSE*
- Maffi, C. (2018). Inserção da robótica educacional nas aulas de matemática: desafios e possibilidades. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
- Mafrá, J. R. S., Araújo, C. A. P., Santos, J. P., & Meireles, J. C. de. (2017). Ensino de Matemática e a Robótica Educacional: uma proposta de investigação tecnológica na Educação Básica. *REMATEC*, 12(26), 100 - 114.
- Mattick, K., Johnston, J., & De La Croix, A. (2018). How to write a good research question. *Clin Teach*.15(2):104-108.
- Menezes, E. T. D., & Santos, T. H. D. (2002). dicionário Interativo da educação brasileira-Educabrazil. São Paulo: Midiamix Editora.

Petersen, K., et al. (2008). Systematic Mapping Studies in Software Engineering. 12Th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, 17, 10. https://www.researchgate.net/publication/228350426_Systematic_Mapping_Studies_in_Software_Engineering. Acesso: 18/07/2021.

Yepes, I. (2020). Uso de drones como Tecnologia pedagógica em disciplinas steam: um enfoque voltado ao aprendizado significativo com metodologias ativas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS.

Yepes, I., & Barone, D. A. C. (2018). Robótica educativa: drones e novas perspectivas. *RENOTE*, 16(2), 210-219.

Zilli, S. R., et al. (2004). A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática. Repositório Institucional da UFSC. Teses e Dissertações Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção