

MATEMÁTICA, EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS E ROBÓTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

MATHEMATICS, YOUTH AND ADULT EDUCATION AND ROBOTICS: A SYSTEMATIC REVIEW

MATEMÁTICAS, EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS Y ROBÓTICA: UNA REVISIÓN
SISTEMÁTICA

Taiane de Oliveira Rocha Araújo¹
Maria Deusa Ferreira da Silva²

Manuscrito recebido em: 23 de janeiro de 2023.

Aprovado em: 04 de julho de 2023.

Publicado em: 03 de agosto de 2023.

Resumo

O artigo exposto teve como objetivos: identificar as tecnologias aplicadas em turmas de EJA e, identificar como a Robótica Educacional (RE) é relacionada com a matemática e quais recursos são utilizados nessa junção. Esta revisão sistemática (RS) faz parte de uma pesquisa de doutorado realizada na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Para tanto, com o intuito de identificar artigos que discutissem o uso da robótica nas aulas de matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA), foi feita uma busca nos periódicos da área de ensino e educação matemática. Com o propósito de responder aos objetivos elencados, foi realizado um protocolo de busca com os descritores e os critérios de inclusão e exclusão dos artigos dos periódicos, bem como estratégias de análise dos dados, buscando responder a pergunta: quais as tecnologias utilizadas nas aulas de matemática na EJA e como a RE se relaciona com a matemática? Ao término da análise, foi possível identificar as seguintes tecnologias: redes sociais, como Facebook e Whatsapp; plataforma de vídeo YouTube; objetos de aprendizagem, como o Kahoot; e outros componentes associados à plataforma do Google. Além disso, percebemos que, nos artigos que abordam a robótica, a matemática é explorada durante a construção dos protótipos. Desse modo, a pergunta diretriz e os objetivos foram respondidos. Assim sendo, a RS contribui para a pesquisa de doutorado, visto que articula a RE com a matemática na EJA, o que não foi verificado nos artigos apontados nesse texto.

Palavras-chave: Educação Matemática; EJA; Robótica Educacional.

Abstract

The article aimed to identify the technologies applied in Youth and Adult Education (EJA) classes and to identify how educational robotics (RE) is related to mathematics and what resources are used in this connection. This systematic review (SR) is part of a doctoral research carried out at Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Therefore, in order to identify articles that discussed

¹ Doutoranda e Mestra em Ensino pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Integrante do Grupo de Pesquisa e Extensão em Tecnologias Digitais no Ensino.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1059-4936> Contato: taiane.o.r@gmail.com

² Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, com Pós-Doutorado em

Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Professora no Programa de Pós-graduação em Ensino da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3462-3882> Contato: maria.deusa@uesb.edu.br

the use of RE in mathematics classes in EJA, a search was performed in teaching and mathematics education journals. In order to meet the listed objectives, a search protocol was outlined with descriptors and inclusion and exclusion criteria, as well as data analysis strategy, in the interest of responding the question: what technologies are used in mathematics classes in EJA and how does robotics relate to Mathematics? At the end of the analysis, it was possible to identify the following technologies: social media, such as Facebook and Whatsapp; YouTube video platform; learning tools such as Kahoot; and other components associated with the Google platform. In addition, it was noticed that, in articles which themes are Robotics, Mathematics is explored during the construction of prototypes. Thus, the guiding question and the goals were answered. Thus, the guiding question and the objectives were answered. Therefore, SR contributes to doctoral research, since it articulates ER with mathematics in EJA, which was not verified in the articles mentioned in this text.

Keywords: Mathematics Education; EJA; Educational robotics.

Resumen

El artículo tuvo los siguientes objetivos: identificar las tecnologías aplicadas en la Educación de Jóvenes y Adultos (EJA) e identificar la relación robótica educativa (RE) con las matemáticas y qué recursos se utilizan en este sentido. Esta revisión sistemática (RS) es parte de una investigación de doctorado realizada en Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Para esto, con el propósito de identificar artículos que discutieran sobre el uso de la robótica en las clases de matemáticas en EJA, se realizó una búsqueda en revistas del área de enseñanza y educación matemática. Para dar respuesta a los objetivos enumerados, se realizó un protocolo de búsqueda con los descriptores y criterios de inclusión y exclusión de artículos, así como la estrategia de análisis de los datos, buscando responder a la pregunta: ¿Cuáles son las tecnologías utilizadas en las clases de matemáticas en EJA y cómo se relaciona la RE con las matemáticas? Al final del análisis, fue posible identificar las siguientes tecnologías: redes sociales, como Facebook y Whatsapp; plataforma de videos de YouTube; objetos de aprendizaje como Kahoot; y otros componentes asociados con la plataforma de Google. Adicionalmente, notamos que, en los artículos que abordan la robótica, se exploran las matemáticas durante la construcción de prototipos. Por consiguiente, se respondió la pregunta orientadora y los objetivos. Por lo tanto, la RS contribuye a la investigación doctoral, ya que articula la RE con las matemáticas en la EJA, lo que no fue verificado en los artículos mencionados en este texto.

Palabras clave: Educacion matemática; EJA; Robótica educativa.

Introdução

Desde a graduação em Licenciatura em Matemática, estudo sobre o ensino de matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Inicialmente, o foco foi o estudo referente ao cálculo de perímetro e área das figuras planas. Contudo, ao término da pesquisa, ainda ficaram questionamentos sobre o que poderia contribuir para a aprendizagem da matemática na EJA. Com esse intuito, ingressei no mestrado e percebi, por meio das experiências acadêmicas e das pesquisas realizadas, que as tecnologias

digitais (TD) são grandes aliadas no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Desse modo, busquei propiciar aos alunos a formação dos conceitos matemáticos por meio de roteiros e do *software* GeoGebra³.

Ao término do mestrado e das experiências na educação básica, comecei a perceber que algumas das dificuldades apresentadas pelos alunos estavam relacionadas à contextualização e visualização do conceito matemático. Sendo assim, na busca por metodologias e estratégias que pudessem colaborar com a matemática e a prática, me deparei com a Robótica Educacional (RE), identificando nela um potencializador da aprendizagem matemática. Com essa ideia, iniciei a minha pesquisa de doutorado, na qual, pretendo identificar os diálogos matemáticos que surgem durante a construção de protótipos de RE na EJA.

Por esse motivo, elaboramos a seguinte revisão sistemática da literatura (RS). De acordo com Minayo, Deslandes e Gomes (2016), o objetivo de fazer uma revisão bibliográfica (nomeada nesse artigo como RS), é mapear as pesquisas já realizadas, nos situando sobre o que já foi estudado, o que precisa ser aprofundado e o que precisa ser pesquisado. Essa (RS) é referente a uma das fases da pesquisa de doutorado que está sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia vinculada à linha de pesquisa: “Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências e Matemática”.

Sendo assim, buscamos, nos periódicos da área de ensino e educação matemática, artigos que discutissem o uso da RE nas aulas de matemática na EJA. Contudo, não identificamos discussões que abordassem essas três temáticas. Desse modo, ficou o seguinte questionamento: após análise dos periódicos, quais as tecnologias utilizadas nas aulas de matemática na EJA e como a robótica se relaciona com a matemática? Para tentar responder essa questão, organizamos os seguintes objetivos: identificar as tecnologias aplicadas em turmas de EJA e apontar como a Robótica Educacional é relacionada com a matemática e quais recursos são utilizados nessa junção (matemática e robótica).

³ O GeoGebra (<https://www.geogebra.org>) é um *software* gratuito que pode ser baixado no computador, tablet ou smartphone, ou até mesmo ser utilizado online. Ele possibilita o estudo da geometria, do cálculo e da álgebra de modo dinâmico. Para mais informações sobre o *software*, pode-se acessar o site apresentado anteriormente ou a dissertação de Araújo (2018).

Nos tópicos seguintes, apresentamos uma breve discussão acerca do uso de tecnologias nas aulas de matemática, do ensino de matemática na EJA e do uso da Robótica Educacional. Em seguida, apresentamos o percurso metodológico, a análise e a discussão dos dados e, por fim, as considerações finais.

O ensino de Matemática na EJA

Na EJA, os alunos têm a responsabilidade da vida adulta, visto que a maioria deles trabalha durante o dia e vai para a escola à noite. Muitas vezes, começam a trabalhar cedo para ajudar nas despesas da casa; outras, por uma gravidez não planejada ou por não terem tido a oportunidade de estudar quando mais jovens. Apesar disso, esses alunos vão à escola com a intenção de aprender, aprofundar os conhecimentos, aprender a ler, se capacitar para ter um diploma e conseguir um emprego melhor, adentrar na universidade, entre outras (ARAÚJO, 2018).

Os alunos da EJA, na maioria das vezes, já tiveram algum contato com a matemática na vida cotidiana. Geralmente, não são experiências motivadoras e acabam por prejudicar o desenvolvimento e a aprendizagem referente aos conteúdos matemáticos. Desse modo, cabe ao professor, enquanto mediador, mostrar aos alunos que a matemática não é imutável, que pode ser dinâmica e passível de incorporar novos conhecimentos. Sendo assim, uma das formas de dinamizar e trazer a matemática mais perto da realidade do aluno, a proposta curricular da EJA aponta que o uso das tecnologias pode contribuir para a aprendizagem e o desenvolvimento social do aluno. Conforme (BRASIL, 2002, p.29), “o ensino de Matemática para EJA possa aproveitar ao máximo os recursos tecnológicos⁴ disponíveis, tanto por sua receptividade social como para melhorar a linguagem expressiva e comunicativa dos alunos jovens e adultos”.

Em relação ao ensino de matemática, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), apesar de não tratar diretamente da EJA, enfatiza a importância do letramento matemático, no qual o aluno adquire competências para o desenvolvimento do raciocínio

⁴ No decorrer do texto, utilizaremos a palavra “tecnologia(s)” ao nos referirmos a recursos tecnológicos, visto que o termo tecnologia é mais abrangente.

lógico, da interpretação e da argumentação de problemas matemáticos, além do desenvolvimento do pensamento computacional. Segundo a BNCC, “associado ao pensamento computacional, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática” (Brasil, 2018).

Sendo assim, no tópico seguinte, apresentamos uma breve discussão sobre o uso de tecnologias na Educação Matemática.

As tecnologias no ensino de matemática

A utilização de tecnologias em sala de aula já vem sendo utilizada há algum tempo. Entretanto, a adesão de tecnologias é um processo longo, que deve passar por uma transformação e por uma reorganização do currículo escolar, além de uma reestruturação da escola e formação continuada do professor. Isso porque o currículo, além de possibilitar a autonomia no aluno, deve permitir que este navegue, crie e transforme a realidade. Ademais, a incorporação de tecnologias como, *softwares*, robótica, internet, entre outras, requer um cuidado especial, uma vez que cada tecnologia possui didática e perspectiva diferentes (ARAÚJO, 2018).

De acordo com Borba, Souto e Canedo Junior (2022), existem cinco fases das tecnologias na Educação Matemática: a primeira, referente ao *software* LOGO⁵, cujo objetivo era estudar a programação para desenvolver o raciocínio matemático. A segunda, caracterizada pelos *softwares* de conteúdo específico de matemática, sem a utilização da programação, como por exemplo Cabri e Winplot. A terceira, marcada pelo advento da internet e o desenvolvimento da matemática online, na qual tornou-se possível a divulgação de conteúdos por meio do PDF, interação por ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), por imagens e por sons. Já a quarta é vinculada à internet rápida (em razão das fibras óticas e internet sem fio), além das atualizações online de *softwares* como o GeoGebra e o desenvolvimento de jogos online com programação como o Scratch e MineCraft.

⁵ desenvolvido por PaPert e constituído por uma tartaruga digital que realizava movimentos na tela do computador por meio de comandos

Ainda, segundo Borba, Souto e Canedo Junior (2022), as fases não são distintas, as mudanças tecnológicas e/ou cenário atual, são pontos que ajudam a definir o marco de início de uma nova fase. Além disso, cabe ressaltar que essas não se excluem, mas se completam. A quinta fase é marcada pela pandemia da COVID-19, que impossibilitou as aulas presenciais⁶ e o ensino de matemática, que assim como outras disciplinas, teve que ser ressignificado. Desse modo, esta fase caracteriza-se pelas aulas digitais, realizadas por meio de vídeos digitais.

Quando nos referimos à tecnologia, devemos considerá-la “como produção humana, com o intuito de atender suas necessidades sociais, culturais, econômicas, entre diversas outras, em um dado momento histórico” (RAABE; BRACKMANN; CAMPOS, 2018, p.17). Desse modo, as tecnologias educacionais são recursos que apoiam e contribuem para o ensino e a aprendizagem, permitindo o desenvolvimento cognitivo, socioeducativo e cultural do aluno e do professor. Com isso, o acesso à informação permite a troca de conhecimento entre esses indivíduos.

Neste aspecto, no tópico seguinte, apresentamos uma breve discussão sobre a tecnologia Robótica Educacional (RE).

A Robótica Educacional (RE)

Segundo Mataric (2014), a definição de robótica ainda está em formação e é associada à construção de robôs e circuitos eletrônicos, visto que, a cada dia, novos estudos são descobertos e, com isso, o conceito se amplia. O robô é uma máquina capaz de imitar ações humanas, composto por sensores (de movimento, de luz, etc.), motores (para se movimentar), baterias (para ligar), dentre outros componentes.

⁶ Contudo, sabe-se que nem todos os alunos da educação básica tiveram acesso a essas aulas remotas. Pois, alguns alunos, professores e, até mesmo, instituições de ensino não tinham acesso a tecnologias básicas, como um computador ou celular com internet. Nerling e Darroz (2021) fizeram um estudo acerca da importância do uso das tecnologias durante as aulas remotas. Também discutem o “atropelo” que professores e alunos da educação básica sofreram em razão das dificuldades em acessar e, até mesmo, manusear as tecnologias.

Segundo Campos (2019), a RE tem como objetivo usar os elementos da robótica industrial para ensinar conteúdos escolares, utilizando atividades práticas e de construções de dispositivos robóticos. Além disso, elenca cinco termos importantes que ajudam a defini-la: objeto robótico (kits e materiais eletrônicos), espaço físico/laboratório (local onde serão realizados os projetos de robótica), ambiente de aprendizagem (relação do processo cognitivo com o espaço físico, conteúdo e projetos a serem produzidos), projeto específico (projetos com temas previamente definidos e com objetivos específicos para a aprendizagem do conteúdo que pretende abordar) e metodologia (a robótica como uma metodologia para ensinar).

A RE possui três pilares: programação, elétrica e mecânica (Campos, 2019). Para Santos (2022, p. 14), “um robô precisa ter um sistema computacional (tomar decisões e agir), um mecanismo físico (para agir sobre o mundo) e ter um circuito elétrico que conecte e que processe os comandos elétricos que interligam os mecanismos com o sistema”. Santos (2022) enfatiza que o pilar programação, ou computação, tem como eixo central o pensamento computacional (PC), cujos pilares são: os algoritmos, o reconhecimento de padrões, a decomposição e a abstração (BRACKMANN, 2017). Estes também são identificados na Educação Matemática quando se trata da resolução de problemas, do pensamento matemático e pensamento algorítmico (Navarro, 2021). Além disso, cabe ressaltar que, para explorar os pilares da RE, são possíveis realizar atividades plugadas (com o auxílio do computador) ou desplugadas (sem o computador).

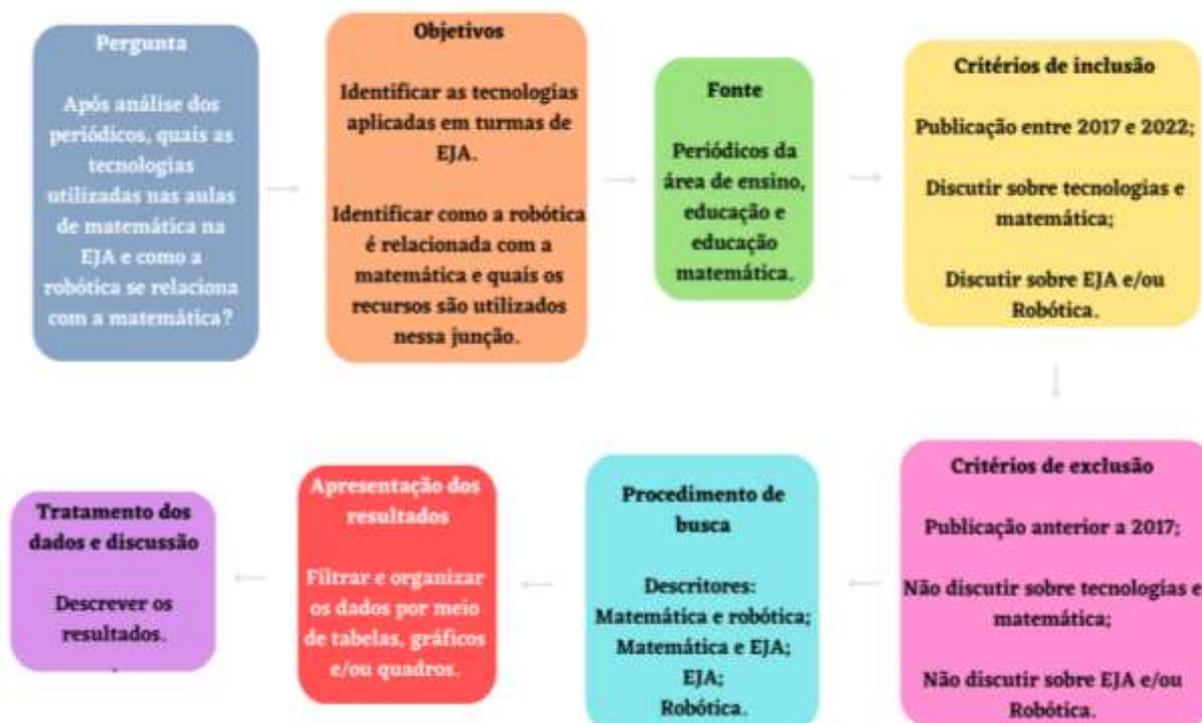
Sendo assim, realizar atividades envolvendo a RE e matemática, com uma turma de EJA, pode despertar o interesse e a participação coletiva desses alunos. Pois, trazer uma atividade prática que mostra a aplicação do conceito matemático torna a aprendizagem significativa para o aluno, além do fato de ele ser o próprio produtor do conhecimento. Além disso, a proposta de pesquisa de doutorado explicitada anteriormente, em virtude de ser realizada com materiais de baixo custo e reutilizáveis, pode promover a conscientização sobre o descarte de materiais obsoletos e descartáveis, e, com isso, mobilizar a participação de outros professores e da comunidade escolar.

Desse modo, no tópico seguinte apresentamos como foi organizado e executado, o percurso metodológico, para a construção da RS.

Percurso metodológico

Na Figura 1, apresentamos o protocolo de pesquisa com informações fundamentais para a elaboração da RS: pergunta, objetivos, fonte, critérios de inclusão e exclusão, procedimentos de busca, apresentação dos resultados e tratamentos dos dados.

Figura 1. Protocolo de pesquisa.



Fonte: As pesquisadoras (2023).

O primeiro momento de busca foi realizado no site “google acadêmico”. Contudo, os resultados encontrados tiveram diversos trabalhos cujo foco não era a matemática. Desse modo, foi necessária uma busca mais refinada em vários periódicos da área de ensino. Inicialmente, foram selecionados 88 artigos com os descritores “EJA”, “Educação de Jovens e Adultos”, “Matemática” e “robótica”. O ano de publicação varia desde 2001 até 2022, conforme Quadro 1.

Quadro 1. Busca inicial nos periódicos

Revista	Ano de publicação	Descritor	Quantidade de artigo
Scielo	2001 a 2018	Matemática e EJA	8
Scielo	2004 a 2021	Matemática e Educação de Jovens e Adultos	12
Scielo	2020 a 2022	Matemática e Robótica	5
Educação Matemática em Foco	2022	Robótica	1
Educação Matemática Pesquisa	2019 a 2021	Robótica	4
Educação Matemática Pesquisa	2011 a 2022	EJA	14
Educação Matemática Pesquisa	2015 a 2022	Educação de Jovens e Adultos	6
Educação Matemática em Revista	2017 a 2021	EJA	9
Educação Matemática em Revista	2021	Robótica	2
Educação Matemática	2018 a 2022	EJA	5
Educação Matemática	2018 a 2022	Educação de Jovens e Adultos	5
Ensino de Matemática em Debate	2018	Robótica	1
Ensino de Matemática em Debate	2017 e 2018	EJA	2
Ensino de Matemática em Debate	2014 a 2020	Educação de Jovens e Adultos	3
Internacional de Educação Matemática	2018 a 2022	EJA	5
Brasileira de Educação de Jovens e Adultos	2015 e 2017	Matemática	2
EJA em Debate	2019 e 2021	Matemática	3
Internacional de Educação de Jovens e Adultos	2020	Matemática	1
TOTAL			88

Fonte: As pesquisadoras (2023)

Cabe ressaltar que, durante as buscas pelo descritor “Educação de Jovens e Adultos” no banco de dados da Scielo, encontramos 6 artigos que foram apresentados com o descritor EJA, contudo, computamos somente os artigos diferentes. O mesmo ocorreu durante as buscas no Revista Educação Matemática Pesquisa, em que 7 dos 14 artigos com o descritor “Educação de Jovens e Adultos”, também estiveram na busca “EJA”, por isso, computamos somente os artigos diferentes.

Posteriormente, utilizamos o primeiro filtro: artigos publicados entre 2017 e 2022, que corresponde ao período de implementação da BNCC. Desse modo, chegamos a 59 artigos, sendo 46 relativos a EJA e 13 a Robótica Educacional. No Quadro 2 pode-se observar a distribuição da quantidade de artigos por ano.

Quadro 2. Quantidade de artigos por ano.

Ano de publicação	EJA	Robótica
2017	5	0
2018	8	1
2019	13	2
2020	9	2
2021	6	6
2022	5	2
TOTAL	46	13

Fonte: As pesquisadoras (2023)

O passo seguinte foi identificar, nos artigos com descritor “EJA” ou “Educação de Jovens e Adultos”, aqueles que discutem sobre a EJA e o uso de alguma tecnologia. Para isso, fizemos uma leitura nos títulos, palavras-chave e resumos, na qual, identificamos que, em 5 artigos, alguns autores, possuíam formação ou estudam sobre a EJA, porém, no decorrer do texto, não é discutido sobre essa modalidade de ensino. Desse modo, dos 46 artigos, selecionamos 4, visto que um dos objetivos do artigo é identificar as tecnologias aplicadas em turmas de EJA. O mesmo procedimento foi realizado com os artigos com descritor “robótica”, e também retiramos os artigos que não abordam a robótica na discussão do texto. Dos artigos selecionados, encontramos 3 que não abordavam o uso da robótica, todavia, pelo menos um dos autores de cada trabalho possui formação ou estudam sobre a RE. Com isso, selecionados 10 artigos com o descritor “robótica”, visto que o segundo objetivo do artigo é apontar como a Robótica Educacional é relacionada com a matemática e quais recursos são utilizados nessa junção.

Sendo assim, no tópico seguinte, apresentamos as discussões acerca dos 4 artigos sobre EJA e dos 10 sobre robótica, que serão organizadas do seguinte modo, conforme Figura 2:

Figura 2. Pontos a serem discutidos.

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1. Títulos dos artigos e ano de publicação | 7. Questão de pesquisa |
| 2. Periódico que o artigo foi localizado | 8. Sujeitos |
| 3. Autores e coautores | 9. Metodologia |
| 4. Formação dos autores e coautores | 10. Tecnologia utilizada |
| 5. Teoria | 11. Conteúdo matemático explorado |
| 6. Objetivos | 12. Principais resultados |

Fonte: As pesquisadoras (2023)

Para organizar as discussões, enumeramos os artigos por ano de publicação, sendo a primeira parte com artigos com os descritores “EJA” ou “Educação de Jovens e Adultos” e a segunda com o descritor “robótica”. O primeiro artigo A1, o segundo A2, e assim segue até chegar ao décimo quarto artigo.

Apresentação e discussão dos dados

Nesse tópico, expomos as discussões referentes às buscas realizadas nos periódicos: banco de dados da Scielo (Pro-Posições, Ciência & Educação, Texto Livre, Bolema, Revista Brasileira de Educação, Cadernos de Pesquisa, Educar em Revista, Educação e Pesquisa, Psicologia: Reflexão e Crítica, Revista Brasileira de Educação), Revista Brasileira de Educação de Jovens e Adultos, Revista Educação Matemática Pesquisa, Revista Educação Matemática em Revista, Revista Ensino da Matemática em Debate, Revista de Educação Matemática, revista internacional de educação matemática, Revista EJA em debate e Revista Internacional de Jovens e Adultos.

Dos artigos selecionados dos periódicos, 4 foram identificados com os descritores “EJA” ou “Educação de Jovens e Adultos” e 10 com o descritor “Robótica”. No Quadro 3, elencamos os títulos dos trabalhos com ano de publicação e descritor.

Quadro 3. Títulos dos artigos.

	Título	Ano	Descritor
A1	Educação financeira e aprendizagem: uma contribuição social aos alunos da EJA	2019	EJA
A2	Estratégias e desafios da atuação docente no contexto da pandemia da Covid-19 por meio da vivência de uma professora de matemática	2020	Educação de Jovens e Adultos
A3	JIGSAW II como proposta inicial no Ensino de Matemática para alunos do PROEJA	2020	EJA
A4	Educação de Jovens, Adultos e Idosos: um projeto com produção de vídeos para o ensino de noções de Estatística para alunos idosos	2022	Educação de Jovens e Adultos
A5	Robótica Educacional: desafios/possibilidades interdisciplinar entre Matemática e Física	2018	Robótica
A6	A teoria das situações didáticas no desenvolvimento de atividades com robótica educacional	2019	Robótica
A7	Processo de Aprendizagem de Matemática à luz das Metodologias Ativas e do Pensamento Computacional	2020	Robótica + Matemática
A8	Matemática e Física em experiências de Robótica Livre: explorando o sensor ultrassônico	2021	Robótica + Matemática

Continuação..

A9	Explorando a matemática e a física com o robô seguidor de linha na perspectiva da robótica livre	2021	Robótica + Matemática
A10	Invenções robóticas para o Tratamento de Parkinson: pensamento computacional e formação matemática	2021	Robótica + Matemática
A11	Prática docente com a robótica educativa: ensino de elementos da geometria plana	2021	Robótica
A12	O Ensino de Proporcionalidade com uma Abordagem Lúdica por meio da Robótica Educacional	2021	Robótica
A13	Contexto Formativo de Invenção Robótico-Matemática: Pensamento Computacional e Matemática Crítica	2022	Robótica + Matemática
A14	Utilizando Robótica Educacional na construção de gráficos de funções com alunos do 1º ano do Ensino Médio	2022	Robótica

Fonte: As pesquisadoras (2023)

Dentre os periódicos selecionados, os artigos A1 e A4 foram publicados na Revista de Educação Matemática, que pertence à Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), cujas publicações são contínuas (*rolling pass*). Já os artigos A1, A11 e A12 são da Educação Matemática em Revista, cuja publicação é trimestral e a edição realizada pela SBEM. Quanto aos artigos A3 e A5, a publicação ocorreu na Revista Ensino da Matemática em Debate, a qual tem periodicidade quadrimestral e é organizada pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC – SP).

A Revista Educação Matemática Pesquisa também é organizada pela PUC - SP, com publicação quadrimestral, e nela foi encontrado o artigo A6. No site da Scielo, encontramos cinco artigos: A7 na Revista Ciência & Educação (organizada pela Universidade Estadual Paulista – UNESP), A8 e A9 na Revista Texto Livre (organizada pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG); e, A10 e A13 na Revista Boletim de Educação Matemática – Bolema (organizada pela UNESP). O artigo A14 foi publicado pela Revista Educação Matemática em Foco, organizada pela Universidade Estadual da Paraíba.

Quanto aos autores dos artigos, listamos os nomes de autores e coautores, conforme Quadro 4.

Ao analisar os nomes dos autores e coautores, identificamos que os artigos A7, A10 e A13 são do mesmo autor, cujos textos referem-se à pesquisa de doutorado realizado por ele. Entretanto, em cada texto, o autor aborda diferentes abordagens. Quanto à formação acadêmica dos autores e coautores, organizamos o Quadro 5.

Quadro 4. Autores e coautores dos artigos.

	Autores		Autores
A1	Márcio Alexandre do Nascimento Chagas; Carlos Eduardo Rocha dos Santos	A8	Marcelo Pires da Silva; Fernando da Costa Barbosa
A2	Ana Maria Mota Oliveira Scalabrin; Solange Mussato	A9	Daniel da Silveira Guimarães; Élide Alves da Silva; Fernando da Costa Barbosa
A3	Claudio Mendes Dias; Kleber Mendes Dias; Daniel Gomes Sasaki	A10	Greiton Toledo de Azevedo; Marcus Vinicius Maltempo
A4	Claudia de Oliveira Lozada; Janaíne Ferreira dos Santos; Bruna Gama dos Santos; Cryslana Araújo de Lima	A11	Sara Provin; Juliano Tonezer da Silva; Luiz Henrique Ferraz Pereira
A5	Robson Souto Brito; Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro Moita; Maria da Conceição Lopes	A12	Roberta Alvarenga dos Santos; Luiza Ressiguer Gripp; Tatiana Corrêa Campos Barreto
A6	Lidiane Ottoni da Silva Petini	A13	Greiton Toledo de Azevedo; Marcus Vinicius Maltempo; Arthur Belford Powell
A7	Greiton Toledo de Azevedo; Marcus Vinicius Maltempo	A14	Christianne Torres Lira Farias; Valdson Davi Moura Silva

Fonte: As pesquisadoras (2023)

Quadro 5. Formação acadêmica dos autores e coautores.

	Formação acadêmica dos autores e coautores
A1	Doutorando em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas; Doutor em Educação Matemática pela Universidade Anhanguera de São Paulo.
A2	Mestre em Ensino de Ciências, da Universidade Estadual de Roraima; Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil.
A3	Doutorando em Ciência, Tecnologia e Educação no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca; Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca; Doutorado em Física no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas.
A4	Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo; Graduada em Licenciatura Matemática - Universidade Federal de Alagoas; Licencianda em Matemática pela Universidade Federal de Alagoas; Graduada em Matemática pelo Instituto de Matemática da Universidade Federal de Alagoas.
A5	Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica pela Universidade Federal de Pernambuco; Doutora em Educação pela Universidade Federal da Paraíba; Mestra em Estudos da Linguagem pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
A6	Mestre em Educação Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
A7	Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista; Doutor em Engenharia Elétrica e de Computação pela Universidade Estadual em Campinas.
A8	Mestre em matemática profissional pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; Doutorado em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia.
A9	Doutorado em Matemática pela Universidade Federal de São Carlos; Doutorado em Matemática pela Universidade de Brasília; Doutorado em Educação pela Universidade de Uberlândia.
A10	Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista; Doutor em Engenharia Elétrica e de Computação pela Universidade Estadual em Campinas.
A11	Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Passo Fundo; Doutor em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Doutor em educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
A12	Mestre em Sistemas Aplicados a Engenharia e Gestão pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense; Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
A13	Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista; Doutor em Engenharia Elétrica e de Computação pela Universidade Estadual em Campinas; Doutor em Educação Matemática pela Rutgers University.
A14	Doutoranda em Ciências da Educação pela Absoulute Christian University; Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional pela Universidade Estadual da Paraíba e Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba.

Fonte: As pesquisadoras (2023).

Exceto os artigos A6 e A12, os demais possuem pelo menos um autor doutor. Nos artigos A1 até A4, nenhum dos autores têm mestrado ou doutorado específico em EJA. Dos artigos A5 ao A14, nem todas as formações são específicas em tecnologia. Desse modo, identificamos: A5 com um mestrado em Educação Matemática e Tecnológica; A7, A10 e A13 com uma formação em Engenharia Elétrica e Computação; A11 com formação em Informática; e A12 com formação em sistemas aplicados a engenharia.

Em relação à teoria e à revisão bibliográfica/revisão de literatura, identificamos apenas A13 com breves discussões teóricas acerca da Matemática Crítica. Os artigos A11 e A14 apresentam algumas reflexões sobre suas temáticas na introdução, sem um tópico específico para esse fim. É importante ressaltar que, de acordo com Minayo, Deslandes e Gomes (2016), a revisão bibliográfica, conforme dito anteriormente na introdução, nos auxilia na identificação das pesquisas realizadas sobre a temática, possibilitando-nos diagnosticar lacunas, por exemplo. No Quadro 6, apresentamos com mais detalhes as temáticas abordadas pelos autores no tópico teórico ou de revisão de literatura.

Quadro 6. Tópicos teórico ou de revisão de literatura.

	Tópicos		Tópicos
A1	Educação financeira; Educação de Jovens e Adultos; Ensino híbrido; Redes sociais.	A2	Tecnologias Digitais; Ensino Híbrido; Metodologias Ativas.
A3	Educação de Jovens e Adultos; Metodologias Ativas.	A4	Letramento estatístico; Educação de Jovens e Adultos.
A5	Robótica educacional; Tecnologia e interdisciplinaridade; Aprendizagem.	A6	Situação didática e robótica.
A7	Processo de aprendizagem em matemática; Pensamento computacional; Currículo de matemática; Aprendizagem ativa.	A8	Robótica Educacional.
A9	Robótica Educacional.	A10	Contexto formativo em matemática; Doença de Parkinson; Pensamento Computacional; Formação Matemática.
A11	<i>Não apresenta</i>	A12	Proporcionalidade.
A13	Matemática crítica; Pensamento computacional.	A14	<i>Não apresenta</i>

Fonte: As pesquisadoras (2023)

Após análise dos tópicos, apresentados no Quadro 6, percebe-se que A2, apesar de discutir sobre uma experiência na EJA, não apresenta, no artigo, discussão sobre as especificidades dessa modalidade. Por outro lado, A1, A3 e A4 apresentam as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o currículo de matemática na EJA. Os artigos A11, A12 e A14, abordam sobre a prática da RE na escola, mas não apresentam revisão de

literatura sobre essa temática. Por outro lado, A5, A6, A8 e A9 destinaram um tópico para discussão da RE. Os artigos A7, A10 e A13 (todos do mesmo autor) relatam o pensamento computacional (PC) e fazem articulações com a RE, visto que o PC é um dos pilares da RE.

Segundo Minayo, Deslandes e Gomes (2016), a intenção do objetivo de uma pesquisa é responder o que foi proposto a ser investigado. Sendo assim, o Quadro 7 apresenta os objetivos dos artigos.

Quadro 1: Objetivos dos artigos.

	Objetivos
A1	Identificar o papel da EF no processo de inclusão social de alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) por meio de Ensino Híbrido”.
A2	Descrever e analisar ações da atuação docente, vivenciadas pela primeira autora, com a implantação do ensino remoto no Colégio Estadual Militarizado Luiz Ribeiro de Lima, localizado na cidade de Boa Vista, Roraima.
A3	Refletir sobre a possibilidade da utilização de videoaulas na EJA e os desafios que foram gerados ao longo da sua execução no processo de aprendizagem na disciplina de matemática e na introdução do conteúdo de análise combinatória, cuja contextualização inicial ocorreu pela história do surgimento dos códigos de barras.
A4	Por meio da produção de vídeos para o YouTube, buscou-se trazer um material potencialmente significativo que possibilitasse o letramento estatístico e a conexão com situações do cotidiano de alunos idosos.
A5	Analisar a realização de oficinas com robótica educacional no ensino médio e sua contribuição para o desenvolvimento de competências como raciocínio lógico, habilidades manuais e estéticas, relações interpessoais e intrapessoais, integração de conceitos aprendidos em diversas áreas do conhecimento.
A6	Identificar características da teoria das situações didáticas no desenvolvimento de uma atividade com robótica educacional.
A7	Buscamos compreender o processo de aprendizagem de matemática quando se produzem jogos digitais e dispositivos de robótica destinados ao tratamento de Parkinson em um ambiente que privilegia a autonomia e o processo criativo engajado de importância social.
A8	Abordamos a aprendizagem de Matemática e Física por intermédio da Robótica Educacional em uma perspectiva livre, com a utilização de materiais livres, para que os estudantes criassem seus conhecimentos a partir da ideia do Construcionismo, alinhada à Espiral de Aprendizagem Criativa.
A9	Utilização da RE para a aprendizagem de conceitos de matemática e física.
A10	Identificar e analisar as características do Pensamento Computacional para a formação matemática de estudantes ao longo da produção de jogos digitais e dispositivos robóticos destinados ao tratamento de sintomas da doença de Parkinson
A11	Apresentar a possibilidade do ensino de alguns elementos da geometria plana por meio das interfaces da robótica educativa.
A12	Utilizar a abordagem lúdica, por meio da robótica educacional, como método facilitador e potencializador de ensino e incentivar a construção do conhecimento compartilhado.
A13	Identificar e compreender as características do contexto formativo em Matemática de estudantes quando produzem jogos digitais e dispositivos robóticos destinados ao tratamento de sintomas da doença de Parkinson.
A14	Analisar as contribuições para o ensino e aprendizagem de alguns conceitos matemáticos por meio da construção de gráficos de funções utilizando a Robótica Educacional.

Fonte: As pesquisadoras (2023)

Durante a análise dos objetivos apresentados nos artigos, foi possível perceber que alguns foram escritos de forma clara e objetiva. Em contrapartida, outros não foram apresentados de forma explícita no resumo ou na introdução. Por isso, para identificarmos todos os objetivos propostos nos artigos, foi necessária a leitura dos tópicos de metodologia, especificamente na parte onde estavam os procedimentos da pesquisa. Apesar disso, o que foi proposto nos objetivos foi alcançado no decorrer dos artigos.

Para Gamboa (2013, p.89), “A capacidade heurística da pergunta destaca-se como a parte dinâmica que potencializa a construção histórica dos conhecimentos”. Ou seja, é a partir da pergunta que o pesquisador encontrará as respostas das inquietações que dão/darão origem ao estudo. Desse modo, ao analisar os artigos, identificamos 4 artigos que apresentaram uma questão norteadora, conforme Quadro 8.

Quadro 2: Questões de pesquisa.

	Pergunta
A1	Qual o papel da Educação Financeira no processo de inclusão social de alunos da Educação de Jovens e Adultos por meio de Ensino Híbrido?
A9	Quais adaptações podem ser feitas na proposta de construção de um seguidor de linha, para se trabalhar na perspectiva livre, mantendo a eficiência e a eficácia, e estabelecer uma sequência didática (SD) envolvendo conteúdos de Matemática e Física neste processo?
A11	Como a robótica educativa pode auxiliar o processo de ensino e de aprendizagem de alguns elementos de geometria plana com estudantes do Ensino Fundamental?
A14	A utilização de Kits de Robótica Educacional contribui para a compreensão de alguns conceitos bem como a construção de gráficos que representam funções?

Fonte: As pesquisadoras (2023)

No Quadro 7, cuja análise foi referente aos objetivos, pudemos observar que o objetivo proposto está alinhado com as respectivas questões de pesquisa, apresentadas no Quadro 8. Somente no artigo A9, identificamos que o objetivo não estava completo e relacionou apenas com uma parte da questão de pesquisa. Pois, de acordo com Gamboa (2013, p.143), “Tanto os objetivos gerais quanto os específicos devem estar relacionados com a questão principal, ou pergunta-síntese, e definir os aspectos operacionais da elaboração das respostas a essa questão ou pergunta central.” Além disso, ao término das leituras dos artigos, percebemos que esses questionamentos listados no Quadro 8 foram respondidos.

Em relação aos participantes das pesquisas realizadas, organizamos essas informações no Quadro 9.

Quadro 3: Sujeitos.

	Sujeitos		Sujeitos
A1	10 alunos voluntários da EJA, com idades entre 20 e 60 anos de uma escola estadual de Guarulhos – SP	A8	4 alunos de uma turma de 9º ano do ensino fundamental: 1 menina e 3 meninos (dois com 14 anos e dois com 15 anos) de uma escola pública em Goiás.
A2	Alunos do ensino médio da EJA de uma escola estadual de Boa Vista – RR.	A9	Professores de matemática e física da Educação Básica.
A3	22 alunos do 3º ano do ensino médio do PROEJA com idades entre 18 e 80 anos de um colégio do Rio de Janeiro.	A10	30 alunos do ensino médio.
A4	Alunos da EJA (Educação de Jovens, Adultos e Idosos) do 8º ano do ensino fundamental de uma escola em Alagoas.	A11	11 estudantes do 6º e 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública.
A5	10 alunos da 2ª série do ensino médio, com faixa etária entre 14 e 17 anos.	A12	46 alunos de três turmas do 7º ano do ensino fundamental de uma escola estadual.
A6	Alunos do 7º e 9º ano do ensino fundamental da escola SESI Campo Grande.	A13	30 alunos do ensino médio.
A7	30 alunos do ensino médio do Instituto Federal Goiano, 12 idosos com a doença de Parkinson, 25 profissionais das áreas de educação, de computação e saúde.	A14	60 alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola em Campina Grande.

Fonte: As pesquisadoras (2023).

As discussões sobre o percurso metodológico ou metodologia de pesquisa aparecem nos artigos de formas distintas. A1, A3, A6 e A12 apresentam os procedimentos realizados nas pesquisas ou relatos. Já A5 diz ser uma pesquisa descritiva, explicativa e exploratória. A9 afirma ter realizado uma pesquisa bibliográfica, mas não identificamos esse aspecto no artigo, visto que foi realizada uma atividade prática com sucatas, na qual foi explorado vários conteúdos matemáticos. A14 realizou uma pesquisa de campo. Os demais artigos fizeram pesquisas qualitativas, alguns nomearam de abordagem, natureza, caráter ou campo.

Em relação aos tipos de tecnologias, identificamos que, nos artigos de EJA, foram utilizadas tecnologias diferentes: facebook, kahoot, produção de vídeos e whatsapp. Nos artigos de robótica, o uso de kits robóticos foram os que mais se destacaram. No Quadro 10, apresentamos essas tecnologias de forma detalhada.

Quadro 4: Tecnologias utilizadas.

	Tecnologias		Tecnologias
A1	Facebook	A8	Arduino, LED e peças de <i>hardwares</i> livres
A2	Whatsapp, Google, Classroom, Google Meet, Zom, YouTube, Google forms, vídeo-aulas	A9	Sucaras de diversos eletrônicos
A3	Kahoot, vídeo-aulas	A10	Softwares Scratch, GeoGebra, placa BBC Micro:bit e placa MakeyMakey
A4	Produção de vídeo pelos alunos com <i>upload</i> no YouTube	A11	Arduino UNO, software S4A
A5	Material de robótica da marca Fischertechnik	A12	Kit LEGO Mindstorms Education NXT 9797
A6	Kits <i>Mindstorms</i> NXT 9797 e LEGO® <i>Mindstorms</i> Education EV3	A13	Softwares scratch, GeoGebra, placa BBC Micro:bit, placa MakeyMakey e arduino
A7	Softwares Scratch, GeoGebra, placa BBC Micro:bit	A14	Kits de robótica educacional

Fonte: As pesquisadoras (2023).

Por meio do Quadro 10, pode-se observar que os artigos: A2, A3 e A4 utilizaram a plataforma YouTube como recurso para exibir vídeos; A1 e A2 buscaram os artifícios das redes sociais para auxiliar as atividades matemáticas realizadas; A7, A10 e A13, além dos recursos de robótica, associaram as atividades ao *software* GeoGebra; A8, A11 e A13 recorreram ao Arduíno UNO para a produção dos protótipos; A5, A6 e A12 propuseram atividades com kits robóticos, cujo custo financeiro para adquiri-los é um pouco alto; A8 e A9, por outro lado, realizaram atividades com sucatas de lixos eletrônicos e materiais recicláveis; A14 não especificou quais foram os kits de robótica que utilizaram.

Ao término dessa análise das tecnologias utilizadas, percebemos que um dos nossos objetivos – “identificar as tecnologias aplicadas em turmas de EJA” – foi atendido: redes sociais, como Facebook e Whatsapp; plataforma de vídeo YouTube; objetos de aprendizagem, como o Kahoot; e outras ferramentas associadas a plataforma do Google.

Quanto aos conceitos e conteúdos matemáticos explorados nos artigos, elaboramos o Quadro 11 abaixo. Após o quadro, apresentaremos como foi realizada a associação das tecnologias com o conteúdo matemático. Também apontamos um artigo no qual não foi definido o conteúdo matemático explorado.

O artigo A1 produziu um curso de duração de 1 mês e meio com a temática Educação Financeira (EF). Neste, foi abordado o significado da EF, o planejamento da EF na vida cotidiana, a realização de empréstimos e financiamentos, a conquista da liberdade financeira e, por fim, foi realizada uma avaliação final. Todas essas informações foram coletadas por meio dos “comentários” do *Facebook*.

Quadro 5: Conteúdo matemático explorado.

	Conteúdo matemático		Conteúdo matemático
A1	Educação financeira	A8	Conversão de unidades de medidas, funções e intervalos numéricos
A2	Não especificou	A9	Unidades de medidas, operações com números decimais, figuras geométricas (círculo, triângulo), figuras espaciais (cilindros), proporção, função linear
A3	<i>Análise combinatória</i>	A10	Função seno, transformações geométricas (translações, rotações e reflexões), inequação do primeiro grau, paralelismo, coordenadas polares, operados lógicos
A4	Estatística	A11	Ângulos, retas, semirretas, segmentos de reta, retas paralelas e perpendiculares, triângulos, quadriláteros
A5	Conceitos de geometria, ângulos	A12	Proporção
A6	<i>Sólidos geométricos</i>	A13	Sistema linear, função cosseno, transformação geométrica, paralelismo
A7	Função do 2º grau., porcentagem, números aleatórios, intervalo numérico, inequação algébrica, equação linear, operados lógicos	A14	Ponto, reta, função afim, quadrática, exponencial, logarítmica e modular

Fonte: As pesquisadoras (2023).

O artigo A2 não especificou quais conceitos e conteúdos matemáticos foram explorados nas aulas remotas. Contudo, foram realizados planos de aula, elaboração e criação de ambiente e materiais virtuais, e utilizados grupos de *WhatsApp* e ferramentas do *Google* e *YouTube*.

O artigo A3 realizou uma pesquisa com o conteúdo de análise combinatória e, para isso, utilizou da metodologia *Jigsaw*. A primeira etapa foi a discussão de 5 textos, um para cada grupo, e um vídeo sobre o tema. Depois disso, foi realizada uma troca entre os componentes dos grupos para a socialização das discussões. Em seguida, os alunos retornaram ao grupo original e, por fim, foi realizado um quiz no *kahoot* para identificar o que foi aprendido.

O artigo A4 relata uma proposta com o conteúdo de estatística, na qual os alunos da Educação de Jovens, Adultos e Idosos (EJAII) produziram uma história que resultou na produção de vídeos. A Vovó Sabina, personagem da história, retrata situações do cotidiano com eventos contextualizados sobre estatística: o primeiro vídeo retrata “gráficos e a cesta básica”, o segundo contém “dicas para contornar os preços altos dos produtos da cesta básica”, e o terceiro aborda o aumento do valor do botijão de cozinha. O *upload* desses vídeos foi feito no *YouTube*.

O artigo A5 descreve três momentos realizados em sua pesquisa. O primeiro momento foi o reconhecimento do laboratório e dos materiais de robótica com a presença de 30 alunos. O segundo foi a identificação de como explorar conceitos matemáticos e físicos, com a presença de 10 alunos; o que, de acordo com os autores, foi o mais ideal, em razão ao espaço do laboratório e da atenção às equipes. O terceiro momento foi a montagem de protótipos e exploração dos conceitos matemáticos e físicos. Durante os questionamentos, o professor foi o mediador, o que gerou diálogos entre os alunos e professor.

O artigo A6 relata brevemente a experiência realizada. Os alunos foram organizados em grupos e em cada um havia um organizador, um construtor, um programador e um apresentador. O desafio proposto pelo professor foi montado pelos alunos e identificaram os sólidos geométricos presentes na construção.

O artigo A7 traz um recorte de uma pesquisa na qual os alunos produziram jogos utilizando conceitos e *softwares* matemáticos, linguagem de programação e robótica, na sala de aula. Além disso, eles fizeram os testes para verificar a execução dos jogos e corrigir possíveis falhas. Esse artigo traz o jogo *Pegar Peixe*. Após desenvolver os jogos, os alunos levaram-nos para as sessões de fisioterapia de pacientes com Parkinson.

O artigo A8 propôs uma montagem de robô de linha. Para isso, foram explorados conceitos de robótica, de matemática e de física. Os cálculos foram feitos utilizando fórmulas da matemática e/ou física, e, também, componentes de robótica.

O artigo A9 refere-se a uma experiência com professores utilizando eletrônicos descartados para a construção de um robô seguidor de linha. Os conceitos matemáticos e físicos são explorados desde a montagem do carrinho robô até a execução do movimento. No decorrer da criação do protótipo, são relacionados os conceitos matemáticos e/ou físicos com a robótica.

O artigo A10 é referente à mesma pesquisa relatada em A7, porém, nesse artigo, os autores trouxeram o jogo *Pé de Café* e uma reflexão acerca do pensamento computacional dos alunos durante a construção do jogo.

O artigo A11 apresentou uma sequência de atividades que foi organizada em quatro etapas. Na primeira, o carrinho desenhava na folha de papel entes geométricos. Na segunda, o carrinho foi utilizado para desenhar figuras geométricas. A terceira foi o desenvolvimento do projeto de robótica. Já a quarta foi um seminário para apresentar o projeto final.

O artigo A12 relata uma experiência utilizando kit de robótica para resolver problemas matemáticos envolvendo proporção, frações e medidas.

O artigo A13 é referente à mesma pesquisa relatada em A7, porém, neste, os autores trouxeram o jogo *Paraquedas* para a discussão, além de reflexões acerca da matemática crítica.

O artigo A14 mostra uma experiência utilizando robôs que construísem entes geométricos representando funções. Para auxiliar nos conceitos de física, a professora pesquisadora contou com o apoio do professor de Física da escola.

No Quadro 12 apresentamos os principais resultados apontados pelos autores.

Quadro 6: Principais resultados.

	Principais resultados
A1	“Reflexão sobre a saúde financeira, individual e da família, de cada participante no tocante à EF; impacto principal: conscientização e o desenvolvimento da autonomia dos participantes para a tomada de decisão futura, inclusão social dos alunos da EJA, evidenciando aspectos como: autonomia, tomada de decisões no cenário de EF, uso da tecnologia e redes sociais”.
A2	“Uma limitação (...) foi o fato de não conseguir um número significativo de alunos para participarem ativamente das atividades propostas; acesso à plataforma virtual da disciplina foi inferior a 40% dos alunos matriculados; (...) o maior índice de participação (23%) ocorreu quando foram aplicadas questões de múltiplas escolhas por meio do recurso on-line Google Forms”.
A3	“Os alunos demonstraram grande envolvimento com essa proposta metodológica; se sentiram motivados e curiosos com as próximas etapas na aprendizagem de análise combinatória; integração entre os alunos mais jovens e os mais velhos”.
A4	“São necessárias metodologias e materiais didáticos adequados para o ensino e aprendizagem de conceitos estatísticos que valorizem o letramento estatístico e a competência crítica dos alunos idosos; é essencial a existência de iniciativas diversas que integrem o idoso ao processo de alfabetização estimulando a sua participação ativa na construção dos conhecimentos”.
A6	“O aprendizado pode acontecer em momentos de investigação, desenvolvendo o trabalho em equipe, a criatividade e a curiosidade dos alunos, afinal, as situações-problema, trazem a oportunidade de sentirem-se parte integrante do contexto estabelecido”.
A7	“Os alunos sejam sujeitos capazes de interpretar e visualizar situações reais, tomar decisões, lidar com imprevistos, bem como construir/propor possíveis soluções para problemas reais a partir da Matemática e suas tecnologias a favor da sociedade, de modo que as carreiras científicas e tecnológicas sejam um de seus possíveis projetos de vida e transformação social e intelectual”.
A8	“Importância do estudo da Matemática e das Ciências, alinhadas ao uso das tecnologias livres, encurtando a distância entre conhecimento curricular e o desenvolvimento tecnológico sustentável”

Continuação...

A9	“Como resultado, apresenta-se uma proposta de material didático de apoio, onde é tratada a construção de um seguidor de linha totalmente sustentável e são descritas possibilidades de abordagem de diversos conteúdos, evidenciando problemas que constituem desafios matemáticos e físicos”.
A10	“Os resultados obtidos indicam características do Pensamento Computacional que se integram à formação em Matemática: algoritmo, reconhecimento de padrões, decomposição e abstração, a partir das invenções científico-tecnológicas destinadas ao tratamento e ao bem-estar de pacientes acometidos’.
A11	“A robótica educativa propicia o envolvimento ativo dos estudantes, por proporcionar um ambiente lúdico e favorável à pesquisa, aliando a capacidade em resolver situações-problema, em desenvolver o raciocínio lógico, a criatividade e o trabalho em equipe”.
A12	“O sucesso do uso da robótica aliada à educação, método que motivou e auxiliou a concretização do conhecimento; a robótica educacional apresentou um potencial de conduzir os alunos a aprenderem pelo desafio de dominar os recursos e construir seu próprio conhecimento, além de desenvolver o conhecimento e trabalho em equipe”.
A13	“Identificamos as seguintes características do contexto formativo em Matemática: independência formativa; imprevisibilidade de respostas; aprendizagem centrada na compreensão-investigação-invenção; e conexão entre áreas de conhecimento”.
A14	“Esses recursos proporcionaram liberdade e autonomia para manipular, explorar, criar, observar e compreender os conceitos e definições geométricas, (...) pois permitiu visualizar, construir, verificar e validar propriedades, observar as relações existentes entre as funções (...), através da visualização e manipulação dos objetos e com isso descobrir novas estratégias de pensamento e construir novos conhecimentos”.

Fonte: As pesquisadoras (2023).

Por meio do Quadro 12, percebemos que os Artigos A1, A3 e A4 relatam a importância da autonomia para o aluno da EJA, o que desperta interesse e motivação ao aprender matemática. Também afirmam a importância da aproximação do conteúdo matemático à realidade do aluno. Já A2 relata uma experiência realizada durante a pandemia e traz como resultados a não participação dos alunos nos momentos online e apenas a entrega de atividades de múltipla escolha.

Os artigos A5 até A14 enfatizam a robótica como mecanismo para concretizar a aprendizagem, principalmente em relação à matemática. Além disso, evidenciam a autonomia, a criatividade e a interação em grupo como pontos positivos para a aprendizagem do aluno. Sobre isso, Bacich e Moran (2018) discutem que a aprendizagem do aluno por meio de atividades práticas, reflexivas, colaborativas, que estimulem o pensamento e a criatividade, tornam os alunos mais proativos.

Por meio das reflexões dos Quadros 10, 11 e 12, podemos afirmar ter atingido o segundo objetivo desse artigo: apontar como a Robótica Educacional é relacionada com a matemática e quais recursos são utilizados nessa junção. Sendo assim, articulando os dois

objetivos específicos listados, na RS, podemos perceber que a maioria dos trabalhos utilizou tecnologias online, por meio de *softwares*, e, também, placas, como arduíno e *makey makey*, para estudar a RE. Além disso, podemos afirmar que a matemática é explorada durante a construção dos protótipos, sendo necessário que o aluno compreenda o conceito explorado para conseguir desenvolver os projetos propostos.

Considerações

A RS teve como objetivos: identificar as tecnologias aplicadas em turmas de EJA e apontar como a Robótica Educacional é relacionada com a matemática e quais recursos são utilizados nessa junção. Para isso, foi feita uma busca em alguns periódicos da área de ensino e de Educação Matemática.

No decorrer das buscas nos periódicos, tivemos dificuldades em encontrar artigos que discutissem as três temáticas: matemática, EJA e robótica. Por esse motivo, fizemos as buscas com os descritores: “robótica + matemática”, “EJA e/ou Educação de Jovens e Adultos” e “robótica”. Inicialmente, identificamos 88 artigos e, após utilizarmos os critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados e analisados 14 artigos.

Quanto ao primeiro objetivo do artigo, identificamos o uso das seguintes tecnologias nas aulas de matemática na EJA: redes sociais, como Facebook e Whatsapp; plataforma de vídeo YouTube; objetos de aprendizagem, como o Kahoot; e outras ferramentas associadas à plataforma do Google. Os conteúdos matemáticos abordados foram: educação financeira, análise combinatória e estatística. Houve um artigo que não especificou o conteúdo.

Já em relação ao segundo objetivo, percebemos que a matemática é explorada nas aulas de RE durante a construção dos protótipos, sendo necessário que o aluno compreenda o conceito matemático explorado para conseguir desenvolver os projetos propostos. Como recursos tecnológicos, nas aulas de matemática com RE, foram utilizados: kits de robótica, arduíno, software Scratch e sucatas. No que se refere aos três pilares da RE, percebemos que nenhum dos artigos fazem essa discussão.

Sendo assim, com respeito à questão diretriz dessa RS, “quais as tecnologias utilizadas nas aulas de matemática na EJA e como a robótica se relaciona com a matemática?”, podemos afirmar, que a mesma foi respondida.

Desse modo, evidenciamos que o presente artigo é relevante para a pesquisa de doutorado, uma vez que foi possível identificar diferentes formas de abordar os conceitos matemáticos com tecnologias e com a RE. Portanto, contribuindo para o desenvolvimento da formação acadêmica, bem como pessoal.

Portanto, enfatizamos a relevância da RS para a pesquisa de doutorado, visto que os resultados obtidos nessa RS evidenciam a falta de pesquisas acadêmicas que relacionam a RE, a EJA e a matemática, e, além disso, poucas utilizam materiais de baixo custo, acessíveis e sustentáveis, como estamos propondo na tese de doutorado.

Referências

ARAÚJO, T. O. R. **Formação de conceitos de geometria plana na EJA com o software GeoGebra.** Dissertação (Mestrado em Ensino) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista, 2018.

BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs), **Metodologias ativas para uma educação inovadora.** Porto Alegre: Penso, 2018.

BORBA, M. C.; SOUTO, D. L. P.; CANEDO JUNIOR, N. R. **Vídeos na Educação Matemática: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais.** Belo horizonte: Autêntica, 2022.

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica.** Tese (doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRASIL. **Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos: segundo segmento do ensino fundamental: 5a a 8a série – introdução.** Secretaria de Educação Fundamental, 2002.

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

CAMPOS, F. R. **A robótica para uso educacional.** São Paulo: Senac São Paulo, 2019.

GAMBOA, S. S. **Projetos de pesquisa, fundamentos lógicos: a dialética entre perguntas e respostas.** Chapecó: Argos, 2013.

MATARIC, M. J. **Introdução à robótica.** São Paulo: Unesp/Blucher, 2014.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 5 reimp. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2016.

NAVARRO, E. R. **O desenvolvimento do conceito de pensamento computacional na educação matemática segundo contribuições da teoria histórico-cultural**. 2021. 178 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021.

NERLING, M. A. M.; DARROZ, L. M. Tecnologias e aprendizagem significativa. **Cenas Educacionais**, v.4, n.10956,2021.

RAABE, A. L. A.; BRACKMANN, C. P.; CAMPOS, F. R. (Orgs) **Currículo de referência em tecnologia e computação: da educação infantil ao ensino fundamental**. São Paulo: CIEB, 2018.

SANTOS, R. C. **O guia do planejamento de projetos com Robótica e STEAM**. Vitória da Conquista: Ed. da Autora, 2022. Disponível em: <<https://sun.eduzz.com/1505765>>