

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CAMPUS DE PATOS – PB**

IANA CABRAL BISPO

**A ROBÓTICA EDUCACIONAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS:
UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA**

PATOS - PB

2023

IANA CABRAL BISPO

**A ROBÓTICA EDUCACIONAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS:
UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas, *campus* de Patos, PB, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Erich de Freitas Mariano.

**PATOS - PB
2023**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado Bibliotecas – SISTEMOTECA/UFMG

B622r

Bispo, Iana Cabral.

A robótica educacional e o ensino de ciências: uma análise bibliométrica. / Iana Cabral Bispo. – Patos, 2023.
31f.

Orientador: Erich de Freitas Mariano.

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas.

1. Robótica educacional. 2. Recurso didático. 3. Ensino-aprendizagem. 5. Análise bibliométrica. I. Mariano, Erich de Freitas, *orient.*
II. Título.

CDU 37.02:004.896

Bibliotecário-documentalista: Bárbara Costa – CRB 15/806

IANA CABRAL BISPO

**A ROBÓTICA EDUCACIONAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS:
UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA**

Aprovado em: 03 de Julho de 2023.

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Erich de Freitas Mariano

UFCG/CSTR/UACB

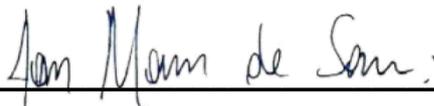
Orientador



Prof^a. Dr^a. Elzenir Pereira de Oliveira Almeida

UFCG/CSTR/UACB

1^a Examinadora



Prof. Dr. Jair Moisés de Sousa

UFCG/CSTR/UACB

2^o Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado sabedoria, força e coragem para seguir meu propósito, provando-me que tudo está sob Teu controle.

A minha base familiar: Minha mãe Joana Darc, minha irmã Maria Vivian e meu namorado Henrique Daniel, por todo apoio, encorajamento, amor e carinho.

Ao meu orientar Erich Mariano, pela dedicação, paciência, auxílio e pela confiança depositada em mim.

Aos membros da banca, Elzenir Pereira e Jair Moisés, pela disponibilidade e pelas contribuições valiosas para o refinamento dessa pesquisa.

Ao corpo docente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFCG/CSTR, pelos conhecimentos compartilhados, pelas orientações, palavras de incentivo e atenção.

Aos colegas do laboratório LAPEZC, José Alan, Amanda Nóbrega, Ricardo Henrique, Bruno Pinho, Bruna Fernanda e Everton Medeiros pelo companheirismo e apoio.

Por fim, aos colegas de graduação pelos momentos partilhados de alegria, superação e aprendizagem. Em especial, Byanca Crystina, Juliana Pereira, Sarah Mendes, Eliane Lustosa, Denise Ioiô, Michael César, Thiago Vinicius e Camilla Rufino por toda cumplicidade e parceria, tornando a vivência acadêmica mais leve, feliz e proveitosa.

“Vivemos em uma sociedade extremamente dependente da ciência e tecnologia, na qual pouquíssimos sabem alguma coisa sobre ciência e tecnologia” (CARL SAGAN).

RESUMO

Novas abordagens pedagógicas têm surgido frequentemente em virtude das novas demandas da sociedade atual. Nesse sentido, a Robótica Educacional surgiu como uma ferramenta inovadora para trabalhar os conteúdos curriculares e extracurriculares, sob um princípio dinâmico, reflexivo e colaborativo. Desse modo, nesse estudo buscou-se mapear e analisar as produções científicas que relacionam a Robótica Educacional ao ensino de Ciências, compreender a tendência nacional das publicações nesse campo de pesquisa e identificar as variáveis bibliométricas envolvidas, mediante uma análise bibliométrica abrangendo estudos gerados entre 2019 e maio de 2023. Os dados foram extraídos pelo *software Publish or Perish* e analisados com base nas redes bibliométricas originadas pelo *VOSviewer*. Os resultados obtidos evidenciaram um declínio no número de publicações processadas dentro da temática proposta e do período temporal estudado, indicando a necessidade de ampliação. Ademais, proporcionaram a identificação da relevância e das conexões entre as palavras-chave. Em relação aos autores e seus respectivos periódicos, observou-se uma configuração superficial, fragmentada e, geralmente, isolada devido à singularidade das publicações apresentadas. Por fim, com base nas lacunas supracitadas e subsídios gerados, a Robótica Educacional associada ao ensino de Ciências caracteriza-se como uma área promissora para pesquisas subsequentes.

Palavras-Chave: Análise bibliométrica; Ensino de Ciências; Robótica Educacional; Robótica Pedagógica.

ABSTRACT

New pedagogical approaches have emerged frequently due to the new demands of today's society. In this sense, Educational Robotics has emerged as an innovative tool to work on curricular and extracurricular content, under a dynamic, reflective and collaborative principle. Thus, this study sought to map and analyze the scientific productions that relate Educational Robotics to science teaching, understand the national trend of publications in this field of research, and identify the bibliometric variables involved, through a bibliometric analysis covering studies generated between 2019 and May 2023. The data were extracted by Publish or Perish software and analyzed based on the bibliometric networks originated by VOSviewer. The results obtained showed a decline in the number of publications processed within the proposed theme and the time period studied, indicating the need for expansion. Furthermore, they provided the identification of the relevance and connections between the keywords. In relation to the authors and their respective journals, a superficial, fragmented and generally isolated configuration was observed due to the singularity of the publications presented. Finally, based on the aforementioned gaps and the subsidies generated, Educational Robotics associated with Science teaching is characterized as a promising area for further research.

Keywords: Bibliometric analysis; Teaching of Science; Educational Robotics; Pedagogical Robotics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas esquemáticas do procedimento metodológico de busca, seleção e análise de dados.....	17
Figura 2 – Gráfico quantitativo das publicações geradas entre 2019 e maio de 2023.....	18
Figura 3 – Gráfico comparativo das publicações catalogadas em relação aos periódicos.....	19
Figura 4 – Redes de autores cocitados e suas relações.....	20
Figura 5 – Redes de autores cocitados e suas relações conforme os anos abordados.....	20
Figura 6 – Redes de coocorrência das palavras-chave e suas relações.....	21
Figura 7 – Redes de coocorrência das palavras-chave e suas relações conforme os anos abordados.....	21

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Critérios de inclusão e exclusão utilizados na seleção de dados.....	17
Quadro 2 – Relações das palavras-chave nos clusters.....	22

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CSV – Comma-Separated Values

EJA – Ensino de Jovens e Adultos

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

PNED – Política Nacional de Educação Digital

RE – Robótica Educacional

RP – Robótica Pedagógica

RIS – Research Information Systems

STEAM – Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics

TICs – Tecnologias da Informação e Comunicação

APRESENTAÇÃO

A criação, popularização e a sofisticação dos recursos tecnológicos digitais têm afetado indiretamente e/ou diretamente as atividades e ações escolares. Dessa forma, esse estudo justificou-se pelo interesse em investigar e analisar as potencialidades didáticas destes recursos na Educação Básica, especialmente no que tange o uso da Robótica Educacional no ensino de Ciências

Essa temática foi ancorada a partir do impacto gerado durante a vivência das aulas dos estágios supervisionados, em que, independente da etapa de ensino, ficou evidente o quanto a metodologia tradicional de ensino está saturada e defasada. Esse tipo de abordagem não atrai com tanta potência a atenção dos alunos, os quais permanecem dispersos em vários momentos durante as aulas.

À vista disso, evidencia-se a possibilidade de dinamizar estas aulas por meio do uso de tecnologias digitais e metodologias ativas. Logo, a incorporação desses recursos e métodos é urgente e necessário para a geração atual de jovens frenéticos e conectados.

Esses anseios guiam as questões problemas que serão discutidas posteriormente, sendo elas: “Quantos estudos relatam a aplicação da Robótica Educacional ao ensino de Ciências?” e “Quais abordagens têm sido aplicadas ao relacionar a Robótica Educacional ao ensino de Ciências?”.

Esse estudo foi escrito no formato de artigo, seguindo as normas APA e diretrizes da Revista Investigações em Ensino de Ciências (IENCI). Para tanto, organizou-se em duas partes: A primeira refere-se à introdução, contendo um breve panorama geral sobre as mudanças ocorridas na legislação educacional brasileira em virtude da difusão das tecnologias digitais, aspectos gerais da Robótica Educacional e do ensino de Ciências sob a ótica dos princípios da BNCC, as questões problemas e os objetivos que norteiam a pesquisa. Por fim, a segunda parte abriga um conjunto de informações acerca da geração, análise, resultados, discussões e considerações finais dos dados obtidos, sob a ótica dos princípios da análise bibliométrica.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	16
RESULTADOS E DISCUSSÕES	17
CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	23
ANEXO - Normas de submissão à revista investigações em ensino de ciências (IENCI).....	26

A ROBÓTICA EDUCACIONAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Educational Robotics and Science Education: A Bibliometric Analysis

Iana Cabral Bispo [ianaacabral@gmail.com]

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

Av. Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos, Paraíba, Brasil

Erich de Freitas Mariano [efmariano@cstr.ufcg.edu.br]

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

Av. Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos, Paraíba, Brasil

Resumo

Novas abordagens pedagógicas têm surgido frequentemente em virtude das novas demandas da sociedade atual. Nesse sentido, a Robótica Educacional surgiu como uma ferramenta inovadora para trabalhar os conteúdos curriculares e extracurriculares, sob um princípio dinâmico, reflexivo e colaborativo. Desse modo, nesse estudo buscou-se mapear e analisar as produções científicas que relacionam a Robótica Educacional ao ensino de Ciências, compreender a tendência nacional das publicações nesse campo de pesquisa e identificar as variáveis bibliométricas envolvidas, mediante uma análise bibliométrica abrangendo estudos gerados entre 2019 e maio de 2023. Os dados foram extraídos pelo *software Publish or Perish* e analisados com base nas redes bibliométricas originadas pelo *VOSviewer*. Os resultados obtidos evidenciaram um declínio no número de publicações processadas dentro da temática proposta e do período temporal estudado, indicando a necessidade de ampliação. Ademais, proporcionaram a identificação da relevância e das conexões entre as palavras-chave. Em relação aos autores e seus respectivos periódicos, observou-se uma configuração superficial, fragmentada e, geralmente, isolada devido à singularidade das publicações apresentadas. Por fim, com base nas lacunas supracitadas e subsídios gerados, a Robótica Educacional associada ao ensino de Ciências caracteriza-se como uma área promissora para pesquisas subseqüentes.

Palavras-Chave: Análise bibliométrica; Ensino de Ciências; Robótica Educacional; Robótica Pedagógica.

Abstract

New pedagogical approaches have emerged frequently due to the new demands of today's society. In this sense, Educational Robotics has emerged as an innovative tool to work on curricular and extracurricular content, under a dynamic, reflective and collaborative principle. Thus, this study sought to map and analyze the scientific productions that relate Educational Robotics to science teaching, understand the national trend of publications in this field of research, and identify the bibliometric variables involved, through a bibliometric analysis covering studies generated between 2019 and May 2023. The data were extracted by Publish or Perish software and analyzed based on the bibliometric networks originated by VOSviewer. The results obtained showed a decline in the number of publications processed within the proposed theme and the time period studied, indicating the need for expansion. Furthermore, they provided the identification of the relevance and connections between the keywords. In relation to the authors and their respective journals, a superficial, fragmented and generally isolated configuration was observed due to the singularity of the publications presented. Finally, based on the aforementioned gaps and the subsidies generated, Educational Robotics associated with Science teaching is characterized as a promising area for further research.

Keywords: Bibliometric analysis; Teaching of Science; Educational robotics; Pedagogical robotics.

INTRODUÇÃO

O advento das tecnologias ocasionou constantes transformações sociais, alterando como a sociedade se organiza e desempenha determinadas funções. Na escola, isso não difere, uma vez que a adoção de tecnologias digitais no processo de ensinar está em expansão. Tal fato ampliou-se diante do cenário pandêmico da Covid-19, dado que seu uso passou a ser necessário em virtude da adoção do ensino remoto (Silva & Teixeira, 2020). Hodiernamente, o uso das tecnologias está cada vez mais frequente, sobretudo nas situações cotidianas da geração atual de jovens (Pereira & Araújo, 2020), composta pelas gerações Y¹, Z² e Alfa³, caracterizadas pela necessidade de conexão constante, imediatismo e independência.

No cenário de mudanças dentro e fora do ambiente escolar, abrem-se discussões sobre as novas formas de aprender, ensinar e produzir conhecimentos (Pereira & Araújo, 2020). Assim, a incorporação das tecnologias digitais no ambiente escolar possibilita uma aprendizagem autônoma, criativa, interativa e reflexiva. Contudo, estas tecnologias devem ser vistas como um mecanismo conectivo entre o conhecimento escolar, o aluno e o professor, em que ambos precisam estar dispostos a romper a barreira da pedagogia tradicional (Guimarães *et al*, 2023).

Ainda no contexto de mudanças, a criação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) possibilitou uma unificação entre as políticas educacionais, garantindo o direito igualitário à educação em todo o Brasil de forma homogênea e servindo como orientador curricular. Desse modo, a BNCC designa quais são os conteúdos mínimos, as habilidades e competências gerais da educação básica, no setor público e privado (MEC, 2018).

Dentre as competências gerais da educação básica, destaca-se a cultura digital. No qual, segundo a BNCC, deve ser conduzida a partir da valorização dos conhecimentos, práticas, linguagens e percepções sobre as consequências do uso das tecnologias digitais. Dessa maneira, o processo de ensino-aprendizagem deve passar a contemplar o uso dessas tecnologias digitais, desde que sejam aplicadas de modo consciente e, sempre, pautado na formação de discussões críticas e reflexivas quanto aos benefícios, prejuízos e possíveis impactos gerados pelos usos cotidianos individuais e coletivos (MEC, 2018).

Dessarte, pautada na necessidade da educação básica incorporar as competências digitais no dia a dia escolar, houve uma alteração na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de n.º 9.394/1996 em virtude da Lei n.º 14.533 (2023), referente a Política Nacional de Educação Digital (PNED), cujos objetivos são o desenvolvimento da Inclusão Digital; Educação Digital Escolar; Capacitação e Especialização Digital e Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

O Art. 3, da Lei n.º 14.533 (2023), dispõe que a educação digital visa promover o estímulo ao letramento digital e informacional, à aprendizagem de computação, de programação, de robótica e de outras competências digitais. Logo, o emprego da cultura digital no processo de ensino-aprendizagem pode ser guiado por inúmeros métodos e recursos pedagógicos. Dentre eles, destaca-se a Robótica Educacional (RE) também chamada de Robótica Pedagógica (RP), que por muitos anos foi vista como apenas uma brincadeira sofisticada dentro e fora da comunidade escolar (Sousa, 2021). Contudo, sabe-se que hoje ela é vista como um recurso didático eficaz na prática inovadora da construção colaborativa de novos saberes, habilidades, valores e atitudes (Luchese, 2021).

A RE é pautada nos princípios da teoria do construcionismo de Seymour Papert (Luchese, 2021), que tem influência direta das teorias de Piaget e Vygotsky, propondo que o processo de aprendizagem é potencializado durante a interação entre Aluno-Software-Computador, culminando no aprender fazendo, a partir de aparatos e recursos tecnológicos. Contudo, compete ao professor mediar esse processo de ensino-aprendizagem, instigando momentos de fundamentação, execução, reflexão e otimização durante o período de interação (Wisnieski, 2022).

De acordo com Zilli (2004, p. 39), a RE caracteriza-se por ser *“uma ferramenta que permite ao professor demonstrar na prática muitos dos conceitos teóricos, às vezes de difícil compreensão, motivando o aluno, que a todo momento é desafiado a observar, abstrair e inventar”*. Nessa conjuntura, o emprego da robótica na educação facilita o entendimento de conhecimentos curriculares e extracurriculares,

¹ Pessoas nascidas entre 1981 e 1996 (Silva, 2017).

² Pessoas nascidas a partir de 1996 a 2009 (Silva, 2017).

³ Pessoas nascidas a partir de 2010 até a atualidade (Silva, 2017).

oportunizando aos alunos o aperfeiçoamento de habilidades como a criatividade, o raciocínio lógico, o trabalho colaborativo e a autonomia (Azevêdo, Francisco & Nunes, 2017).

A RE apresenta uma configuração híbrida multidisciplinar e interdisciplinar, podendo ser trabalhada por meio de áreas específicas do conhecimento de forma isolada ou interligada, apoiando-se na experimentação, investigação, colaboração, tomada de decisões e resolução de problemas (Zilli, 2004). Dentro do componente curricular de Ciências no Ensino Fundamental, pode-se trabalhar vários conceitos relacionados às Ciências da Natureza, por exemplo: temáticas relacionadas a sustentabilidade, conscientização ambiental, método científico, eletricidade, mecânica, além das inúmeras possibilidades da representação tangível ou virtual de diversos fenômenos biológicos, físicos e químicos (Pereira Júnior, 2014; Chitolina, Noronha & Backes, 2016; Mesquita & Albrecht, 2019; Silva, 2019).

Nesse âmbito de experimentação e investigação, o ensino de Ciências consoante a BNCC, deverá ser alicerçado nos métodos científicos aliado a situações-problemas para que os alunos sejam capazes de definir problemas, levantar hipóteses, analisar, representar resultados, comunicar conclusões e propor intervenções, por conseguinte, os alunos precisarão compreender, interpretar o mundo (natural, social e tecnológico) e transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das Ciências (MEC, 2018). Dessa forma, a RE surge como uma possibilidade para trabalhar os conteúdos de Ciências de forma lúdica, investigativa, crítica e coletiva, por meio de plataformas virtuais, kits tecnológicos ou materiais alternativos (Oliveira, 2020; Gonzaga, 2022; Rocha *et al*, 2022).

Contudo, apesar dos inúmeros benefícios, há uma grande escassez de pesquisas científicas que abordam a utilização da RE no ensino de Ciências (Schivani, Brockington & Pietrocola, 2013). Diante tal constatação, essa pesquisa buscou responder os seguintes problemas de pesquisa: “Quantos estudos relatam a aplicação da Robótica Educacional ao ensino de Ciências?” e “Quais abordagens têm sido aplicadas ao relacionar a Robótica Educacional ao ensino de Ciências?”. Para tanto, buscou-se mapear e analisar as produções científicas que correlacionam a temática abordada, compreender a tendência nacional das publicações nesse campo de pesquisa e identificar as variáveis bibliométricas envolvidas, tais como: número de publicações por ano, as palavras-chave utilizadas, os autores mais citados, as abordagens empregadas e as ligações entre elas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A abordagem metodológica deste estudo consistiu em uma análise bibliométrica, de natureza quali-quantitativa, caráter exploratório acerca da relação entre a Robótica Educacional e o ensino de Ciências no Ensino Fundamental I e/ou II, de forma direta com os alunos ou de forma indireta por meio da formação continuada dos professores da área, sob um princípio investigativo e informativo alinhado aos objetivos e as questões da pesquisa.

Os estudos de análise bibliométrica permitem a criação de modelos estatísticos de aferição da produção científica dentro da temática abordada visando mensuração e diagnose, apontando indicadores de crescimento, relação, padrões de organizações, tendências e lacunas (Vasconcelos, 2014). Aliado a isto, pesquisas de natureza quali-quantitativa buscam traçar uma relação entre dados numéricos e hipóteses.

No tocante ao caráter exploratório, Meirinhos e Osório (2010, p. 57) apontam que “os estudos exploratórios têm como finalidade definir as questões ou hipóteses para uma investigação posterior. Isto é, são o prelúdio para uma investigação subsequente, mas não necessariamente um estudo de caso”. Sendo assim, essa pesquisa buscará fornecer subsídios para que estudos futuros possam sanar as lacunas mencionadas ao decorrer do texto.

Quanto aos métodos de procedimento, em maio de 2023 foi realizado um levantamento de artigos, monografias, teses e dissertações brasileiras indexadas no *Google Scholar*, por intermédio do *software Publish or Perish*, adotando a margem limite de resultados equivalente a mil (1000) publicações, geradas entre 2019 e maio de 2023. O *software Publish or Perish* foi escolhido por permitir um acesso livre, gratuito e intuitivo, em que possui a capacidade de mapear estudos, autores e citações acadêmicas de maneira editável, concebendo a possibilidade de fazer a exclusão de trabalhos que não se encaixem nos objetivos traçados e, sobretudo, oportuniza armazenar os dados gerados em diferentes formatos.

Para tanto, a técnica utilizada para a realização da busca de dados decorreu da utilização de três palavras-chave: “Robótica Educacional”, “Robótica Pedagógica” e “Ciências”. Utilizou-se também dois operadores booleanos: “OR” e “AND”, com o propósito de estabelecer a relação entre as palavras-chave, otimizando os parâmetros de busca. Assim, a *string* da busca se deu da seguinte forma: “Robótica Educacional” OR “Robótica pedagógica” AND “Ciências”.

Para a seleção de dados, foram utilizados os critérios de inclusão e exclusão disponíveis no quadro 1. O emprego destes critérios efetuou-se através da leitura dos títulos e, posteriormente, dos resumos das publicações, gerando uma amostra inicial composta por 980 publicações salvas no formato RIS, os quais foram exportados e armazenados no *software* VOSviewer para a produção de redes bibliométricas, baseando-se na semelhança dos dados bibliográficos, organizados em *cluster*⁴ e salvos no formato CSV.

Quadro 1 – Critérios de inclusão e exclusão utilizados na seleção de dados.

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Publicações (artigos, monografias, teses e dissertações) disponíveis de forma completa, on-line e gratuita.	Publicações disponíveis de forma restrita, resumida e/ou incompleta.
Publicações que relacionam a RE ao ensino de Ciências.	Publicações que propõem a RE fora do contexto do ensino de Ciências.
Publicações geradas entre 2019 e maio de 2023.	Publicações que se configuram como revisão de literatura.
Publicações escritas no idioma português – BR.	Publicações que admitem outro idioma e outro período temporal.

A escolha do *software* VOSviewer decorreu da facilidade ao acesso, por ser um aplicativo gratuito e apresentar um potencial expressivo na construção e visualização de redes bibliométricas, apoiando-se na técnica de mapeamento VOS, a partir da visualização de similaridades (Van Eck & Waltman, 2009). Para tanto, a análise dos dados nesse *software* recorre a diferentes informações para finalidades distintas. Nas redes de coautoria, analisa-se a relação entre os dados dos autores, países e/ou organizações. Nas redes de coocorrência, se analisam todas as palavras-chave. Na rede de citação e nos pares bibliográficos, analisam-se documentos, fontes, autores, organizações e países. Por fim, nas redes de cocitação, analisam-se as referências, fontes e autores citados (Moreira, Guimarães & Tsunoda, 2020).

Posto isso, todo o procedimento metodológico referente às buscas, seleção e análises das pesquisas está ilustrado na figura 1.



Figura 1 – Etapas esquemáticas do procedimento metodológico de busca, seleção e análise de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A amostra inicial foi composta por 980 publicações, entretanto, com base nos critérios de inclusão e exclusão foram retirados da amostra inicial ao todo 941 textos, dentre eles: 13 livros, 32 publicações que

⁴ Agrupamento de elementos similares conectados por uma força de ligação.

admitem outros idiomas (23 em inglês e 9 em espanhol), 18 publicações duplicadas, 3 revisões de literatura com relação direta entre a RE e o ensino de Ciências e 875 sem relação direta entre a RE e ensino de Ciências no Ensino Fundamental I e/ou II.

Por conseguinte, a amostra final foi composta por 39 publicações que faziam alusão a aplicação da RE ao ensino de Ciências, de forma direta ou indireta, compondo o *corpus* da pesquisa (Figura 2). Dentre as 39 publicações, 30 apresentaram uma abordagem direta com os alunos via oficinas de prototipagem e programação e 09 apresentaram uma abordagem indireta, mediante ações realizadas com os professores da área. As publicações selecionadas estão dispostas em ordem alfabética em um quadro composto pelos dados referentes aos autores, títulos, anos de publicações, periódicos e tipo de pesquisa no link: <https://1drv.ms/x/s!AnrrLzK7hXXyhzNsvxr9YMopwcYW?e=CT5hAI>.

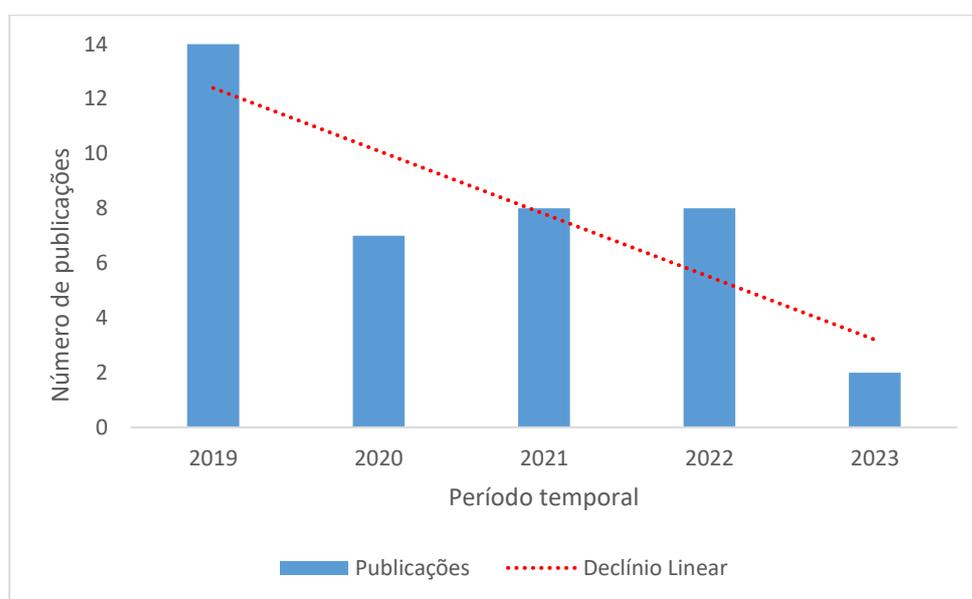


Figura 2 – Gráfico quantitativo das publicações geradas entre 2019 e maio de 2023 (Fonte: Dados da pesquisa).

A RE é uma área que está em expansão em virtude das melhorias trazidas no processo de aprendizagem dos alunos (Ferraz, 2023). Em concordância, um estudo bibliométrico desenvolvido por Nunes, Viana e Viana (2021), revelou que na última década houve crescimento significativo no número de publicações sobre RE, que pode ser atribuído ao desenvolvimento de materiais e kits educacionais de robótica, tornando-a mais acessível e possibilitando seu uso como recurso pedagógico.

Este estudo mostrou que, quando ocorre o estreitamento da relação entre a RE e o ensino de Ciências, nota-se um declínio no número de publicações geradas ao longo dos anos estudados. Contudo, observa-se que após 2019, os anos seguintes mantiveram-se em um padrão de estabilidade. A bibliometria revela que 2019 foi o ano com a maior quantidade de trabalhos publicados com a temática, o que pode explicar o pico de publicações no referente ano sobre a RE e o ensino de Ciências. Quanto ao ano de 2023 constata-se o menor número de publicações identificadas, entretanto, estes dados não são consistentes, visto que o ano está em andamento. Desse modo, não é possível concluir se houve crescimento, queda ou estabilidade nas publicações geradas em 2023.

Nesse contexto, o declínio observado justifica-se pelo advento da pandemia do Covid-19, em que houve um longo período de distanciamento social, ocasionando o interrompimento ou inviabilizando o desenvolvimento de pesquisas nessa área (Souza & Castro, 2022). Em conformidade, tal problemática ampliou-se em decorrência da predominância da robótica ser empregada nas escolas a partir da montagem de *kits* tecnológicos com componentes físicos, embora houvesse a possibilidade de trabalhá-la de forma remota por meio de simuladores virtuais (Coelho & Santos, 2020).

No que diz respeito às fontes de publicações, foram identificados 37 periódicos, sendo possível constatar que o *Anais do XXV Workshop de Informática na Escola (WIE)* e o *OPEN SCIENCE RESEARCH III* da Editora Científica Digital, ambos apresentam 5,13% dos trabalhos, o que corresponde a apenas dois

estudos publicados. Os demais periódicos detiveram apenas uma única publicação e juntos correspondem a 89,74% dos trabalhos publicados (Figura 3).

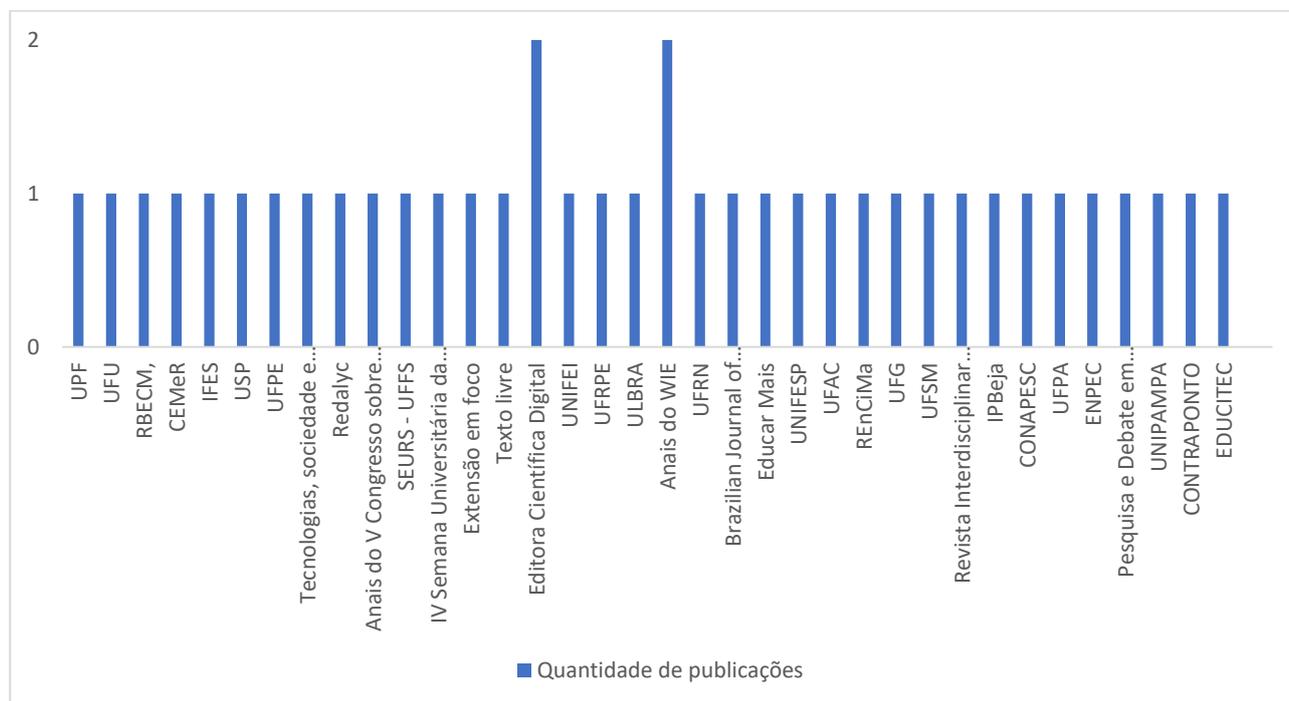


Figura 3 – Gráfico comparativo das publicações catalogadas em relação aos periódicos (Fonte: Dados da pesquisa).

Em seguida, por meio da construção da rede de coautoria, foi possível detectar a presença de 62 autores separados em 35 *clusters*, considerando a configuração mínima de trabalhos por autores. Conforme ilustrado na figura 4, denota-se que os *clusters* são representados, majoritariamente, de forma isolada e independente, sem conexão direta entre eles. Tal configuração ocorre em razão dos autores apresentarem apenas uma publicação dentro dos critérios traçados para a temática. A relação examinada entre os *clusters* indica que os grupos de pesquisa da área não se conectam em termos de publicações conjuntas (Pessanha *et al*, 2023).

Os autores que mais obtiveram evidência foram Oliveira, D. G. (*cluster 7*) apresentando três forças de ligações⁵ em três documentos, Fonseca, W. S. (*cluster 7*) apresentando três forças de ligações em dois documentos, Cardoso, M. G. (*cluster 12*) e Silva, M. P. (*cluster 17*) apresentaram uma força de ligação em dois documentos. Por outro lado, todos os outros autores apresentam uma variação padrão entre duas forças de ligações em um documento, uma força de ligação em um documento ou ausência de forças de ligações em um documento. Congruentemente, os autores com maiores números de forças de ligações em estão distribuídos em um período de transição entre 2019 e 2020 (Figura 5).

⁵ “A força de uma ligação indica o número de publicações em que dois termos ocorrem em conjunto” (Viola & Vetter, 2019, p. 11).

identificados pela presença de grandes densidades e quantidade de linhas expressadas. Ademais, podem ser verificados sob uma perspectiva temporal consoante a figura 7.

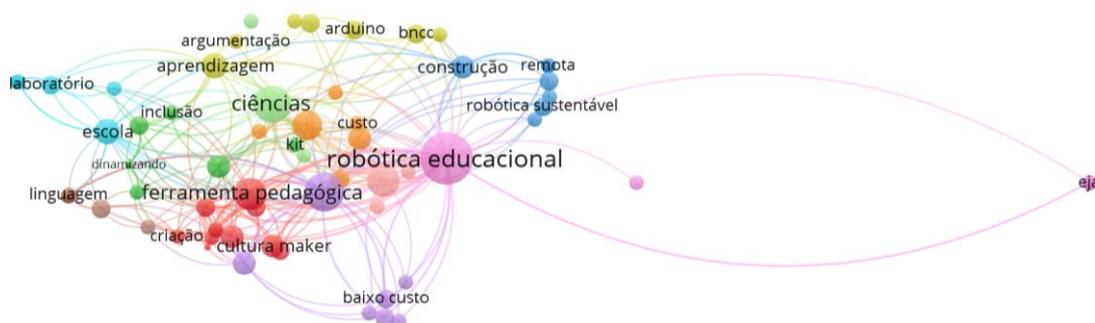


Figura 6 – Redes de coocorrência das palavras-chave e suas relações (Fonte: Dados da pesquisa).

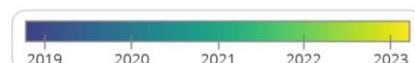
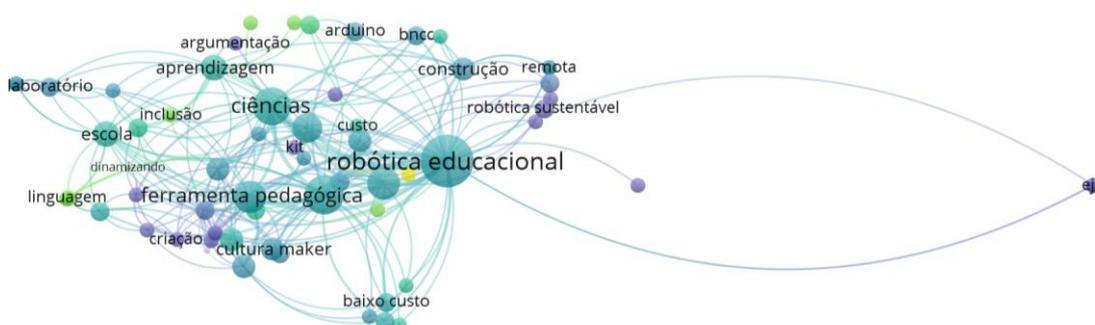


Figura 7 – Redes de coocorrência das palavras-chave e suas relações conforme os anos abordados (Fonte: Dados da pesquisa).

Conforme ilustrado, as palavras-chave que apresentam maior relevância, conexão e predominância entre as pesquisas são, respectivamente: “Robótica Educacional” na tonalidade rosa magenta, “ensino” em violeta, “Ciências” em verde e “ferramenta pedagógica” em vermelho, seguindo uma lógica evidente e previsível, considerando as palavras-chave utilizadas para realizar a busca dos dados e os objetivos traçados. Isto posto, há uma clara relação na padronização do uso das palavras-chave entre os autores, o que pode ser indício de uma terminologia estabelecida ao decorrer dos anos, a fim de facilitar o diálogo entre a comunidade científica, escolar e leiga, favorecendo-a de forma assertiva e compreensível. Percebe-se que estas palavras-chave estão diretamente relacionadas aos conceitos fundamentais das abordagens pedagógicas empregadas, em que estão frequentemente associados ao construcionismo, aprendizagem baseada em projetos (ABP) e STEAM, alinhando-se também aos objetivos educacionais comuns.

Numa perspectiva temporal, verifica-se que a ocorrência das palavras-chave é predominantemente composta por termos usados numa faixa transicional de tempo entre 2019 e 2021, em conformidade aos alvos

centrais da rede, a “Robótica Educacional”, “ensino”, “Ciências” e “ferramenta pedagógica”. Por outro lado, em 2022 as palavras que obtiveram destaque foram “linguagem de programação”, “inclusão”, “cultura digital”, “física e matemática”. Em 2023, foram “videoaulas” e “potencial pedagógico”. Dessa maneira, acredita-se que essa inovação em relação aos termos tenha ocorrido em virtude da diversificação das abordagens utilizadas no emprego da RE, a exemplo dos estudos de Gonzaga (2022), Santos (2022), Ribeiro, Castanho & Joucoski (2023). Conforme supracitado, a RE é uma área que está em expansão, assim espera-se que novas palavras-chave possam surgir à medida que novas tendências, tecnologias e abordagens se diversifiquem.

É possível constatar ainda o distanciamento da palavra “EJA”, abreviação de Ensino de Jovens e Adultos das demais palavras-chave, indicando uma realidade distante quando se fala em RE. Esse fato pode estar atrelado a dificuldade dos professores do EJA em construir propostas de ensino que relacionem os saberes científicos aos saberes sociais, considerando, alunos com faixas etárias diversificadas e incluídos em contextos sociais distintos (Lambach, Morais & Turmena, 2023).

Além das palavras-chave referentes aos alvos centrais da rede, também obtiveram destaque os seguintes termos: “ensino fundamental” em rosa claro, “currículo escolar” em laranja, “escola” em azul ciano e “aprendizagem” em verde oliva. Assim, a associação entre as palavras dispostas na rede, sugere que a RE, enquanto ferramenta pedagógica, é efetivamente empregada na promoção da aprendizagem de conteúdos curriculares da disciplina de Ciências. E, tal fato dá-se por meio da argumentação, criação, programação e construção de kits tecnológicos de baixo custo ou por meio da simulação em *softwares* virtuais, valorizando a cultura sustentável, *maker*, digital e inclusiva. Recorrendo ao quadro 2 é possível visualizar a composição dos *clusters* na íntegra.

Quadro 2 – Relações das palavras-chave nos clusters (Fonte: Dados da pesquisa).

Categorias dos clusters	Composições dos clusters
Cluster 1	Aula; avaliação e validação; circuito; criação; cultura <i>maker</i> ; educação básica; eletricidade; entusiasmo; ferramenta pedagógica; pedagogia; prática e teoria.
Cluster 2	Dinamizando; inclusão; kit; montagem; observar; robô; sala.
Cluster 3	Construção; criatividade e conscientização; lixo eletrônico; química; remota; robótica sustentável; transdisciplinar.
Cluster 4	Aprendizagem; Arduino; argumentação; bncc; competências; física e matemática; robótica livre.
Cluster 5	Baixo custo; construcionismo; ensino; futuro; física; <i>hardware</i> e <i>software</i> aberto; terminologia.
Cluster 6	Aprendizagem criativa; Ciências e matemática; escola; laboratório; ondulatória; Scratch.
Cluster 7	Ciências naturais; currículo escolar; custo; desafios; interdisciplinaridade; professores.
Cluster 8	Linguagem; problema; programação; reutilização; tics.
Cluster 9	Correlações epistemológicas; eja; interativa; Robótica Educacional.
Cluster 10	Ensino fundamental; potencial pedagógico; videoaulas.
Cluster 11	Ciências; cultura digital; disciplina.

A robótica é apontada por muitos pesquisadores como uma ferramenta inovadora que pode auxiliar no processo de aprendizagem dos estudantes em diferentes contextos, proporcionando o aperfeiçoamento de competências como habilidades na resolução de problemas, autoeficácia, pensamento computacional, criatividade, motivação e colaboração (Evrpidou *et al*, 2020). A RE pode ser empregada em diferentes áreas

do conhecimento, entre as quais destaca-se o ensino de Ciências, auxiliando no desenvolvimento de atividades práticas e divertidas, tornando o ambiente mais agradável e participativo, mantendo o interesse e engajamento dos estudantes. Por meio da RE os alunos deixam de ser receptores passivos e se tornam protagonistas no processo de construção do conhecimento (Chatzichristofis, 2023).

CONCLUSÃO

Com base no exposto, torna-se evidente os benefícios da aplicação da RE no ensino de Ciências, uma vez que ela proporciona a materialização, seja ela tangível ou virtual, de conteúdos geralmente estudados apenas de forma teórica, mecanizada e sem reflexão. Ademais, com base nos pressupostos do método científico, o próprio ato de idealizar, testar, finalizar e chegar a uma conclusão durante a montagem de protótipos se encaixa no ensino de Ciências, mesmo que não haja uma conexão direta com os conteúdos programáticos do componente curricular.

A ocorrente análise bibliométrica referente aos estudos que relacionam o emprego da RE ao ensino de Ciências, evidenciou um baixo número de publicações processadas dentro da temática proposta e do período temporal estudado, indicando a necessidade de ampliação. Verificou-se ainda que as relações entre os autores apresentam uma configuração superficial, fragmentada e, geralmente, isolada, devido à singularidade das publicações apresentadas. Além disso, notou-se uma grande dispersão dessas pesquisas dentre os periódicos, os quais detectou-se apenas um estudo, com exceção dos Anais do Workshop de Informática na Escola e da Editora Científica Digital, englobando dois estudos cada. Embora foi possível averiguar uma baixa associação entre os autores e os periódicos, notou-se uma padronização entre as palavras-chave utilizadas, indicando fortes redes de conexões. Por conseguinte, diante das lacunas supracitadas e subsídios gerados, torna-se evidente que esta é uma área promissora para pesquisas subsequentes, especialmente no que concerne à formação continuada de professores, uma vez que somente assim a robótica poderá ser aplicada com mais frequência e eficiência nas instituições escolares.

REFERÊNCIAS

- Azevêdo, E. M. S., Francisco, D. J., & Nunes, A. O. (2017). O Avanço das publicações sobre a Robótica Educacional como possível potencializadora no processo de ensino-aprendizagem: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Educacional Interdisciplinar*, 6(1), 1-11. Recuperado de <https://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/623>
- Chatzichristofis, S. A. (2023). Recent Advances in Educational Robotics. *Electronics*, 12 (4), 1-5. Recuperado de <https://www.mdpi.com/2079-9292/12/4/925>
- Chitolina, R. F., Noronha, F. T., & Backes, L. (2016). A Robótica Educacional como tecnologia potencializadora da aprendizagem: das Ciências da natureza às Ciências da computação. *Educação, Formação & Tecnologias*, 9 (2), 56-65. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6119343>
- Coelho, A. F., & Santos, M. S. (2020). A utilização de simuladores virtuais no ensino da robótica durante a pandemia. In Anais da Mostra Nacional de Robótica, Juazeiro do Norte, CE. Recuperado de <http://sistemaolimpo.org/midias/uploads/0988803df7531bfa37db77aa02df33dd.pdf>
- Evripidou, S., Georgiou, K., Doitsidis, L., Amanatiadis, A. A., Zinonos, Z. & Chatzichristofis, S. A. (2020). Educational Robotics: Platforms, Competitions and Expected Learning Outcomes. *IEEE Access*, 8, 219534- 219562. Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/document/9281039>
- Ferraz, D. O. (2023). *Robótica Educacional para formação de professores do curso técnico em agropecuária*. (Dissertação de mestrado). Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, ES. Recuperado de <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/3215>
- Gonzaga, S. P. (2022). Metodologias ativas na Robótica Educacional: possíveis articulações com o currículo de Ciências?. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, MG. Recuperado de <https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/handle/123456789/3299>

- Guimarães, U. A., Marques, N. M. S. P., Carmo, I. R., & Souza, M. (2023). A utilização das tics como ferramenta de ensino e aprendizagem nos pós pandemia. *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar*, 4(4), 1-11. Recuperado de <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/3055/2242>
- Lambach, A., Morais, J., & Turmena, L. (2023). Percepções de Professoras sobre o Ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental da Educação de Jovens e Adultos (EJA). *Revista Insignare Scientia - RIS*, 6(1), 345-365. Recuperado de <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/13105>
- Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023. (2023). Institui a Política Nacional de Educação Digital e altera as Leis nos 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), 9.448, de 14 de março de 1997, 10.260, de 12 de julho de 2001, e 10.753, de 30 de outubro de 2003. Presidência da República. Recuperado de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm
- Luchese, K. C. (2021). *A cinemática em uma abordagem histórico-filosófica por meio da Robótica Educacional*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá., SC. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/222023>
- MEC – Ministério da Educação. (2018). Base Nacional Comum Curricular. Ministério da Educação. Brasília, DF: MEC. Recuperado de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf
- Meirinhos, M., & Osório, A. (2010). O estudo de caso como estratégia de investigação em educação. *EduSer*, 2(2), 49-65. Recuperado de <https://www.eduser.ipb.pt/index.php/eduser/article/view/24/27>
- Mesquita, J. S. N., & Albrecht, M. P. S. (2019). Construção de brinquedos em aulas de Robótica Educacional aliadas ao Ensino de Ciências. *Research, Society and Development*, 8(5), 01-13. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560662196053>
- Moreira, P. S. C., Guimarães, A. J. R., & Tsunoda, D. F. (2020). Qual ferramenta bibliométrica escolher? Um estudo comparativo entre softwares. *P2P e Inovação*, 6(2), p. 140-158. Recuperado de <https://revista.ibict.br/p2p/article/view/5098/4579>
- Nunes, T. F. B., Viana, C. C., Viana, L. A. F. C. (2021). Perspectivas da robótica como recurso pedagógico aplicada a educação 4.0: Uma análise bibliométrica sobre Robótica Educacional. *Research, Society and Development*, 10(4), 01-14. Recuperado de <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13889>
- Oliveira, D. G. (2020). *Robótica pedagógica para o ensino de Ciências em Santo Antonio do Tauá-Pará*. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Pará, Belém, PA. Recuperado de <http://repositorio.ufpa.br/handle/2011/12719>
- Pereira Júnior, C. A. (2014). *Robótica Educacional aplicada ao ensino de química: colaboração e aprendizagem*. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. Recuperado de <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/4113>
- Pereira, N. V., & Araújo, M. S. T. (2020). Utilização de recursos tecnológicos na Educação: caminhos e perspectivas. *Research, Society and Development*, 9(8), 1-18. Recuperado de <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5421/5029>
- Pessanha, L. F. M., Santos, I. C., Henriques, M. V., Cançado, R., Vinagre, R. F., Castro, A. C. (2023). Tendências da pesquisa brasileira em Ergologia. *Ciência & Saúde Coletiva*, 28(2), 521-536. Recuperado de <https://www.scielo.br/j/csc/a/7JH9jk7mGcfYMsbps5rZfBL/abstract/?lang=pt>
- Ribeiro, M. V. O. L., Castanho, B. H. K. P., & Jucoski, E. (2023). Videoaulas de Robótica Educacional: articulação dos conteúdos de Ciências para o Ensino Fundamental I. *Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, 9(jan/dez), 1-20. Recuperado de <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/2109>
- Rocha, M. C.; Barros, A.; Rocha, P.; Barros, B.; Santos, D. A. (2022). Robótica sustentável como estratégia no ensino de Ciências. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, 5(especial), 209-221. Recuperado de <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/12875>

- Santos, R. T. (2022). Robô Bípede: utilização de válvulas robóticas na aprendizagem de Ciências com surdos. (Trabalho de conclusão de curso). Universidade Federal de São Paulo, Diadema, SP. Recuperado de <https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/62872>
- Schivani, M., Brockington, G., & Pietrocola, M. (2013). Aplicações da robótica no ensino de física: análise de atividades numa perspectiva praxeológica. *Revista de Educacion de las Ciencias*, (14), 32-36. Recuperado de <https://sites.usp.br/nupic/wpcontent/uploads/sites/293/2016/05/ArtigoJSEFINAL.pdf>
- Silva, C. C. S. C., & Teixeira, C. M. S. (2020). O uso das tecnologias na educação: os desafios frente à pandemia da COVID-19. *Brazilian Journal of Development*, 6(9), 70070-70079. Recuperado de <https://www.brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/download/16897/13779>
- Silva, J. P. (2019). *A utilização da Robótica Educacional no ensino de Ciências: uma sequência didática sobre água e lixo*. (Trabalho de conclusão de curso). Instituto Federal do Espírito Santo, Vila Velha, ES. Recuperado de <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/1636>
- Silva, K. S. F. (2017). *Geração alfa e as interações de leitura em multiplataformas*. (Trabalho de conclusão de curso). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. Recuperado de <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/177571>
- Sousa, C. A. S. (2021). *Educação tecnológica: desafios e contribuições nas escolas da atualidade*. (Trabalho de conclusão de curso). Escola de Formação de Professores e Humanidades, Goiânia, GO. Recuperado de <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/2787>
- Souza, M. S. M. X., & Castro, J. B. (2022). O uso da Robótica no Ensino e na Aprendizagem da Matemática: uma Revisão Sistemática de Literatura. *Revista Insignare Scientia - RIS*, 5(4), 55-76. Recuperado de <https://periodicos.ufrs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12663>
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2009). Software survey: vosviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), p. 523-538. Recuperado de <https://akjournals.com/view/journals/11192/84/2/article-p523.xml>
- Vasconcelos, Y. L. (2014). Estudos Bibliométricos: procedimentos metodológicos e contribuições. *Revista de Ciências Jurídicas e Empresariais*, 15(2), 211-220. Recuperado de <https://revistajuridicas.pgsscogna.com.br/juridicas/article/view/307>
- Viola, C. M. M., & Vetter, S. M. J. (2019). Análise bibliométrica dos termos ética e informação (scopus e brapci). In *Atas GT-7 do XX Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação* (p.1). Florianópolis, SC, Brasil. Recuperado de <https://conferencias.ufsc.br/index.php/enancib/2019/paper/viewFile/750/929>
- Wisnieski, R. T. (2022). A teoria do construcionismo. *Recima21 - Revista Científica Multidisciplinarissn*, 3(4), 1-18. Recuperado de <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/1390/1062>
- Zilli, S. R. (2004). *A Robótica Educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática*. (Dissertação de mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/86930>

ANEXO - Normas de submissão à revista investigações em ensino de ciências (IENCI)



[Início](#) / Submissões

Submissões

O cadastro no sistema e posterior acesso, por meio de login e senha, são obrigatórios para a submissão de trabalhos, bem como para acompanhar o processo editorial em curso. [Acesso](#) em uma conta existente ou [Registrar](#) uma nova conta.

CONDIÇÕES PARA SUBMISSÃO

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

✓	A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista.
✓	O arquivo da submissão está em formato .doc, .docx, ou .odt (<i>Open Document Text</i>).
✓	URLs para as referências foram informadas quando possível.
✓	O texto segue os padrões de estilo, formatação e requisitos bibliográficos descritos na seção "Diretrizes para Autores".
✓	Foram retirados elementos que possam indicar a autoria do artigo: nome dos autores e todas informações a eles referentes, como a instituição a que pertencem, endereços, citações bibliográficas, agradecimentos, referências (i.e., autocitações) e demais alusões que possam permitir a identificação dos autores.
✓	O autor responsável pela submissão representa todos os autores do trabalho e, ao enviar o artigo para a revista, está garantindo que tem a permissão de todos para fazê-lo. Da mesma forma, assegura que o artigo não viola direitos autorais e que não há plágio no trabalho. A revista não se responsabiliza pelas opiniões emitidas.

Diretrizes para Autores

Todos os artigos são publicados com a licença [Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional](#). Os autores mantêm os direitos autorais sobre suas produções, devendo ser contatados diretamente se houver interesse em uso comercial dos trabalhos. A publicação na IENCI não fornece compensação financeira de qualquer espécie aos autores.

O autor responsável pela submissão representa todos os autores do trabalho e, ao enviar o artigo para a revista, está garantindo que tem a permissão de todos para fazê-lo. Da mesma forma, assegura que o artigo não viola direitos autorais e que não há plágio no trabalho. A revista não se responsabiliza pelas opiniões emitidas.

São considerados para arbitragem artigos de qualquer orientação teórica e metodológica, enfocando qualquer aspecto do ensino/aprendizagem de ciências, com o entendimento de que são originais e que não estão sendo submetidos à publicação em outras revistas. São apreciados trabalhos em português, espanhol ou inglês. Pedimos aos autores especial atenção ao foco e escopo da IENCI detalhados neste *link*: [foco e escopo](#).

A submissão de artigos para publicação na IENCI deverá ser feita, exclusivamente, na página da revista na área *Submissões Online*. Toda correspondência relativa a submissões deverá ser feita também através da página da revista.

Não há limite máximo para o número de páginas das publicações, mas se os editores ou os árbitros considerarem o artigo excessivamente longo, poderá ser solicitado redução de sua extensão.

A submissão de artigos à IENCI deverá atender rigorosamente às seguintes condições:

- ♦ o artigo deve ser inédito e não ter sido submetido a outras revistas;
- ♦ são aceitos artigos em português, espanhol ou inglês;
- ♦ o artigo deverá conter um título, resumo e até cinco palavras-chaves na língua original. Se escrito em português ou espanhol deverá conter, também, uma tradução para o inglês do título, do resumo e das palavras-chaves. Se escrito em inglês, deverá conter uma versão em português do título, resumo e palavras chaves.
- ♦ o texto do artigo encaminhado deve ser anônimo e sem possibilidade de identificação do contexto em que a pesquisa foi desenvolvida. Isso implica suprimir o nome dos autores e todas informações a eles referentes, como a instituição a que pertencem, endereços, citações bibliográficas, agradecimentos, referências (i.e., autocitações) e demais alusões que possam permitir a identificação dos autores. Se o artigo for aceito para publicação, será solicitada a versão completa do trabalho com todas as informações suprimidas.

Quanto à formatação:

1. recomenda-se que os autores usem o template eletrônico disponível em [IENCI template1](#),

que já está configurado segundo as especificações que seguem;

2. os originais devem estar no formato .docx, .doc ou .odt (*Open Document Text*) e serem apresentados em:

- ♦ papel tamanho A4;
- ♦ margens esquerda, direita, superior e inferior: 2,0 cm;
- ♦ tabulação: 1,5 cm da margem esquerda;
- ♦ em todo o texto: espaço entre linhas simples e após o parágrafo 10 pt;
- ♦ alinhamento do corpo do texto e das notas de rodapé: justificado;
- ♦ fonte: Arial 10 pt, nos títulos, corpo de texto, legendas e citações longas recuadas; Arial 8 pt para notas de rodapé;
- ♦ notas de rodapé são numeradas continuamente em algarismos arábicos;
- ♦ citações curtas no corpo do texto devem ser colocadas entre aspas e em itálico. Caso a citação já traga algum trecho entre aspas no original, substituí-las, no trecho, por aspas simples. Isso também se aplica a citações longas. As aspas simples também devem ser usadas para manter alguma marcação feita no trecho original em itálico;
- ♦ citações longas devem iniciar em novo parágrafo, justificado, com recuo de 4 cm em relação à margem esquerda, sem recuo adicional na primeira linha da citação;
- ♦ grifos devem ser feitos em itálico ou negrito; palavras sublinhadas são permitidas em endereços URL, exclusivamente;
- ♦ elementos não textuais (tabelas, quadros, gráficos, figuras, mapas e imagens) devem ser:
 - inseridos no lugar apropriado do texto, não sendo necessário enviá-los em separado;
 - colocados após sua citação no texto, tão próximo quanto possível, mas de forma que o elemento gráfico e sua legenda fiquem na mesma página;
 - todos os elementos gráficos que não forem do próprio autor, sejam adaptações ou extrações de alguma obra, precisam ter a autoria referenciada na respectiva legenda. Exemplo: Figura 3 – Legenda descritiva (adaptado/extraído de Araujo & Veit, 2010, p.2). A referência completa deve ser listada na seção “Referências” do artigo;

- no caso de tabelas e quadros, identificados no topo com numeração em algarismos arábicos, seguida da legenda centralizada;
 - no caso de gráficos, figuras, mapas e imagens, identificados na base com numeração em algarismos arábicos, seguida da legenda centralizada;
3. referências disponíveis na web devem conter o respectivo *link* para o DOI, se houver, ou para a URL;
 4. as citações às referências bibliográficas devem ser feitas no formato autor-data, com apenas a primeira letra do sobrenome de cada autor em letra maiúscula. Ex.: (Campbell & Stanley, 1963, p. 176); Se faz parte do corpo do texto: “Campbell e Stanley (1963)...”. Observe que no corpo do texto é usado "e" e não "&".
 5. no final do artigo deve constar uma lista completa das referências bibliográficas citadas ao longo do texto. Todas as referências contidas nessa lista devem ter sido citadas no texto; devem estar em ordem alfabética e obedecer as demais normas da APA 6ª edição, conforme modelo apresentado na seção “Referências bibliográficas” das presentes normas;
 6. na versão completa, a ser enviada se o artigo for aceito para publicação, deverá constar na folha de rosto o título, nomes dos autores, afiliação institucional, resumo no idioma original e abstract, e deverão ser inseridas todas as demais informações suprimidas na versão anônima. A apresentação dos elementos iniciais do artigo e a formatação correspondente devem seguir o modelo disponível em [IENCI template2](#);
 7. os editores não recomendam publicações com mais de três autores. Caso isso ocorra, em documento à parte, deverá ser apresentada uma justificativa e esclarecida a contribuição de cada um dos autores no trabalho desenvolvido.

Referências bibliográficas

Aqui apresentamos alguns poucos exemplos. As normas da APA com vários exemplos podem ser encontradas neste [link](#).

Exemplos de citações ao longo do texto

Um autor: (Newton, 1700). No corpo do texto: Segundo Newton (1700)...

Dois a três autores: (Campbell & Stanley, 1963); (Araujo, Moreira & Veit, 2011). No corpo do texto, não usar &, mas sim "e": "Segundo Campbell e Stanley (1963)..."

Mais de três autores: no corpo do texto, usar “*et al.*” após o sobrenome do primeiro autor. Exemplo: "Oliveira *et al.* (2010)...”; (Oliveira *et al.*, 2011). Todos os autores das produções abreviadas com o “*et al.*” devem ter seus nomes explicitados na lista completa de referências no final do artigo.

Citações de mais de uma obra:

De um mesmo autor, organizados em ordem crescente do ano de publicação, separados por vírgula:

(Moreira, 2005, 2010)

Para duas publicações, no mesmo ano e com o mesmo autor, deve ser acrescentada uma letra (iniciada em "a" e seguindo em ordem alfabética) após o ano da publicação:

(Moreira, 2014a, 2014b)

Na lista final de referências, as respectivas letras também devem acompanhar os anos das referidas publicações.

De autores diferentes, organizados em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor. Separados por ponto e vírgula:

(Moreira, 2014b; Vergnaud, 2015)

Exemplos de referências bibliográficas listadas ao final

Periódicos impressos

Greca, I. M., & Moreira, M. A. (2002). Mental, physical, and mathematical models in the teaching and learning of physics. *Science Education*, 86(1), 106-121.

Periódicos eletrônicos

Mcdermott, L. C. (2000). Bridging the gap between teaching and learning: the role of physics education research in the preparation of teachers and majors. *Investigações em Ensino de Ciências*, 5(3), 157-170. Recuperado de http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID62/v5_n3_a2000.pdf

Livros no todo

Feynman, R. (1967). *The character of physical law*. Cambridge: MIT Press.

Para capítulos de livros

Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). Experimental and quasi-experimental designs for research on teaching. In N. L. Gage (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 171-246). Chicago: Rand McNally.

Trabalhos publicados em atas de congressos, simpósios, etc.:

Costa, S. S. C., & Moreira, M. A. (2006). Atualização da pesquisa em resolução de problemas: informações relevantes para o ensino de Física. In *Atas do I Encontro Estadual de Ensino de Física – RS* (p.153). Porto Alegre, RS, Brasil.

[Sobre o processo de revisão dos artigos](#)

DECLARAÇÃO DE DIREITO AUTORAL

A IENCI é uma revista de acesso aberto (Open Access), sem que haja a necessidade de pagamentos de taxas, seja para submissão ou processamento dos artigos. A revista adota a definição da *Budapest Open Access Initiative (BOAI)*, ou seja, **os usuários possuem o direito de ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, buscar e fazer links diretos para os textos completos dos artigos na publicados.**

O autor responsável pela submissão representa todos os autores do trabalho e, ao enviar o artigo para a revista, está garantindo que tem a permissão de todos para fazê-lo. Da mesma forma, assegura que o artigo não viola direitos autorais e que não há plágio no trabalho. A revista não se responsabiliza pelas opiniões emitidas.

Todos os artigos são publicados com a licença [Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional](#). Os autores mantêm os direitos autorais sobre suas produções, devendo ser contatados diretamente se houver interesse em uso comercial dos trabalhos.



POLÍTICA DE PRIVACIDADE

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

Idioma

[English](#)

[Español\(España\)](#)

[Português\(Brasil\)](#)

Platform &
workflow by
OJS / PKP