Programa de Pós-Graduação em Educação
Universidade do Estado do Pará
Belém-Pará- Brasil

Revista Cocar, Belém, V.24, N.42, p. 1-20, 2026 ISSN: 2237-0315

Robótica educacional em pesquisa: uma revisão sistemática na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (2003-2025)

Educational robotics in research: a systematic review on the Brazilian Digital Library of Thesis and Dissertations (2003-2025)

Rafael Pitwak Machado Silva
Rafael Fonseca de Castro
Universidade Federal de Rondônia (UNIR)
Porto Velho/RO-Brasil

Resumo
Este artigo se refere à pesquisa que analisou a produção científica *Stricto sensu* sobre Robótica Educacional (RE) no Brasil, com dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e tratamento via *Power BI*. Da busca realizada em maio de 2025, foram identificadas 189 pesquisas entre 2003 e 2025, sendo 162 dissertações (85,7%) e 27 teses (14,3%), com maior concentração nas regiões Sul e Sudeste e baixa incidência na Região Norte. Educação e Ensino respondem por 97 pesquisas (51,3%), enquanto 92 (48,7%) foram desenvolvidas nas áreas de Computação, Engenharia e Interdisciplinar. Ressalta-se que apenas cinco pesquisadores prosseguiram estudos sobre RE entre mestrado e doutorado. No âmbito das 62 universidades registradas, em 35 delas, foram desenvolvidas apenas uma ou duas pesquisas. Embora haja crescimento, a consolidação da RE como área de pesquisa permanece incipiente e dispersa, além de se constituir mediante assimetrias regionais.
Palavras-chave: Robótica Educacional; Pesquisa *Stricto sensu*; Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.

Abstract
This article discusses research that analyzed *Stricto sensu* scientific output regarding Educational Robotics (ER) in Brazil, using data from the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations and processed via Power BI. The search, conducted in May 2025, identified 189 studies produced between 2003 and 2025 comprising 162 master's dissertations (85.7%) and 27 doctoral theses (14.3%), with the highest concentration in the South and Southeast regions and a low incidence in the North region. The fields of Education and Teaching accounted for 97 studies (51.3%), while 92 (48.7%) were developed in the areas of Computing, Engineering and Interdisciplinary. Only five researchers continued their work on ER from the master's to the doctoral level. Among the 62 universities registered, 35 produced only one or two studies each. Although there is growth, the consolidation of ER as a research field remains incipient and fragmented, characterized by regional disparities.
Keywords: Educational Robotics; *Stricto sensu* research; Brazilian Digital Library of Thesis and Dissertations.

Robótica educacional em pesquisa: uma análise sistemática na biblioteca digital brasileira de teses e dissertações (BDTD)

Introdução

Existem, no Brasil e no mundo, diversas iniciativas relacionadas ao uso de Tecnologias Emergentes[i], dentro e fora de sala de aula, seja por meio de computadores, *tablets*, *smartphones*, *games*, bem como a Robótica Educacional (RE), vêm sendo incorporadas a estratégias pedagógicas. Segundo Castro (2020, p. 85-86):

> [u]ma tecnologia será emergente em seu tempo e será nova somente naquele tempo. Ao mesmo tempo, as tecnologias típicas da segunda década do século XXI possuem características que vão muito além de informar e comunicar. Os usuários de *smartphones* conectados podem realizar uma série quase inimaginável de atividades com o aparelho em mãos. Muitas dessas atividades promovem o encontro do virtual com o real, em tempos variáveis, espaços distintos, multimodais e multimídias.

E quanto mais tecnologias com potencial pedagógico surgem, com mais atenção precisamos observá-las, pois aumentam os desafios dos educadores, desde a Educação Básica até a Educação Superior. Não é tarefa fácil para o professor, em meio a tantos compromissos, em uma escalada de precarização da profissão (Saviani, 2009; Moura *et al.*, 2019), acompanhar o avanço das tecnologias e incorporá-las didaticamente em suas práticas.

A RE, em especial, possibilita o uso da robótica como alternativa didática ao ensino em escolas (Cabral, 2011; Campos, 2019; Papert, 2020). Trata-se de uma prática que ganha amplitude na Educação Básica, oriunda de políticas públicas e privadas de incentivo, em geral, mediante a distribuição de *kits* didáticos e a realização de competições e olimpíadas que incentivam os estudantes a desenvolverem experiências a partir da RE.

Embora o crescimento do uso da RE como estratégia educacional nas escolas seja evidente (Cabral, 2011; Campos, 2017; Fornaza; Webber, 2014; Libardoni; Pino, 2016; Lima, 2018; Melo, 2019; Oliveira, 2019; Santos, 2016; Santos, 2021; Silva, 2019; Silva, 2026; Silva Junior, 2019), ainda há poucos estudos sobre seus impactos pedagógicos, metodologias utilizadas, referenciais adotados e resultados alcançados – desde um ponto de vista investigativo educacional. Motivados por melhor compreender essa conjuntura, deparamo-nos com um cenário acadêmico com poucos estudos aprofundando implicações educacionais da RE enquanto estratégia didática. Na Região Norte do Brasil, por exemplo, são raríssimos esses estudos. Especificamente, no estado de Rondônia, quase inexistentes até 2022.

Em função desse cenário, levamos a cabo uma pesquisa documental cujo objetivo foi estabelecer um panorama sobre pesquisas desenvolvidas em Programas de Pós-Graduação

Stricto sensu (PPG) que tratam da RE. Para tal, realizamos uma busca sistemática na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), pela sentença "Robótica Educacional", no mês de maio de 2025. Os resultados não surpreendem (e o debate ainda está apenas começando), mas contribuem para a discussão sobre a produção de conhecimento acerca da RE no país.

A escrita deste artigo está organizada de forma a, primeiramente, tecer um breve histórico sobre a RE e, posteriormente, a descrever a pesquisa e a discutir seus resultados. Por fim, apresentamos nossas considerações finais.

Breve histórico sobre a Robótica Educacional

O conceito "Robótica" está definido como "ciência e técnica que envolve a criação, a construção e a utilização de robôs" (Michaelis, 2025). No mesmo dicionário, consta também o significado da palavra robô: "1. aparelho automático, com aspecto humanoide, capaz de se movimentar e executar diferentes tarefas, inclusive, algumas, geralmente, feitas pelo homem; 2. mecanismo cujo comando é controlado automaticamente". Segundo Papert (2020), quando se trabalha com a RE, aplicam-se ciência e técnicas de criação de robôs com um enfoque no desenvolvimento da criatividade e da apropriação do conhecimento, solucionando problemas sugeridos em um contexto educacional, desenvolvendo habilidades que vão além do conhecimento técnico, como trabalho em equipe, comunicação, empatia, liderança e compromisso.

A partir dos estudos de Libardoni e Pino (2016), percebemos crescente interesse pela RE e a tentativa de inclusão dessa prática da Educação Infantil ao Ensino Médio nas escolas brasileiras. Contudo, não se obtém êxito em uma prática pedagógica apenas com o acesso a TE, pois são diversos os fatores que influenciam a implantação e a execução de uma proposta de RE. Com o intuito de desenvolver uma prática pedagógica que se aproximasse de instituições escolares, inúmeros cientistas e pensadores se dedicaram ao estudo da aplicação da robótica à Educação, entre os quais, e de forma mais contundente, um pesquisador que, já na década de 1960, passou a investigar o uso de tecnologias computacionais como recursos pedagógicos incorporados ao ensino e voltados à aprendizagem. Seymour Papert, matemático nascido na África do Sul, considerado um dos principais autores que trataram de tecnologias aplicadas à Educação, na década de 1970, já previa que as crianças usariam computadores como ferramenta para aumentar a criatividade e o aprendizado (Papert, 2020). Nessa época, Papert desenvolveu uma linguagem de programação chamada Logo com a

intenção de ajudar crianças em seu raciocínio lógico e matemático. Essa linguagem é representada por uma tartaruga robô sobre a qual as crianças podem operar, atribuir ações de acordo com a Matemática e criar formas geométricas, de modo a cultivar a capacidade de aprendizado e a criatividade dos estudantes, atribuindo sentido ao processo educativo.

Os primeiros relatos de estudo sobre Logo no Brasil, de acordo com Moraes (1993), Fernandes e Santos (1999), ocorreram entre 1976 e 1980 por meio de um grupo de pesquisa da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). No mesmo ano, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) iniciou atividades de estudo sobre/com o Logo junto a seu Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC).

De acordo com Moraes (1993), em 1980, a LEGO, conhecida mundialmente por seus brinquedos de montar, iniciou uma parceria com o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), quando surgiu o primeiro recurso de RE, o sistema LEGO-Logo. Por meio da linguagem de programação, o sistema possibilita interagir com motores, luz e sensores que podem, por sua vez, serem conectados na estrutura das peças LEGO. Assim, a popularidade das peças LEGO proporcionou um maior conhecimento da linguagem Logo, fazendo alcançar professores e estudantes em diversas partes do mundo.

A junção dessas iniciativas proporcionou a crianças e jovens, que já demonstravam familiaridade com os blocos tradicionais de montar, conectar peças diferentes das até então conhecidas, como motores, engrenagens, luzes e sensores. E, por meio da programação, crianças e puderam definir o comportamento de um protótipo em elaboração, em geral, apoiados por professores. Na opinião de Campos (2019, p. 27):

> [n]o ambiente LEGO-Logo, além de controlar o objeto mecânico, temos a oportunidade de construir o próprio objeto. Ele pode ser uma tartaruga ou qualquer outro animal, ou mesmo qualquer outro objeto que desejarmos. Além disso, no sistema LEGO-Logo, a tartaruga se configura virtualmente na tela e controla o dispositivo real (concreto) construído pelos alunos com blocos de LEGO.

O sucesso foi tão grande que o LEGO-Logo começou a ser comercializado com o nome LEGO TC Logo no final dos anos 1980 e, ao passo que as escolas utilizavam esse sistema, o MIT passou a desenvolver atualizações e a criar versões, tanto da parte física quanto da parte lógica, da linguagem Logo, iniciando pela primeira versão que operava independente de conexão com um computador, a versão LEGO RCX (*Robotic Commander Explorer*).

Campos (2019) enfatiza que o principal motivo do lançamento do kit RCX seria atender não somente a mais escolas, mas também as crianças em suas casas, sendo comercializado como um "brinquedo educativo". Em 2006 (e com uma segunda versão lançada em 2009), a LEGO lançou o modelo NXT (*Next Generation*), que, além trazer inovações no seu design e no seu bloco programável, abarcava um novo *software* utilizado para programação: o NXT-G, desenvolvido com base no LABVIEW[ii]. Em 2013, surge a terceira geração, o EV3, também com melhorias no ambiente de programação, nos sensores e nos motores (Campos, 2019; Fernandes; Santos, 1999).

Campos (2019) afirma que a ênfase nos dispositivos e ambientes de programação LEGO vem ocorrendo, em grande medida, e muito fortemente nas escolas, pelo fato de serem difundidos em diversos países e haja vista a facilidade com que os materiais da empresa – intencionalmente – se adequam às características dos currículos escolares.

Em paralelo à trajetória da Lego na RE, há outra plataforma que também se popularizou e vem ganhando adeptos, inclusive, na Educação Escolar: o Arduino. Evans, Noble e Hochenbaum (2013) explicam que o Arduino nasceu em 2005, na cidade de Ivre, Itália, por meio do *Interaction Design Institute*, por necessidades do professor Massimo Banzi e do pesquisador David Cuartielles. O primeiro estudava criar uma solução, de forma barata e de fácil execução, para que estudantes de design trabalhassem com tecnologia em projetos educativos. O segundo, na Universidade de Malmö, Suécia, procurava uma solução semelhante. Motivados pelo alto custo das tecnologias, Banzi e Cuartielles desenvolveram um micro controlador que poderia ser utilizado em projetos por seus estudantes de Arte e Designe. De acordo com Evans, Noble e Hochenbaum (2013), o nome Arduino é uma homenagem a um bar (então) frequentado por professores e estudantes nas proximidades da universidade italiana. A partir de sua criação e difusão, as placas começaram a ser vendidas também em *kits*, proporcionando a estudantes de vários países desenvolverem seus projetos.

Sua popularidade cresceu muito em função do interesse de pessoas em "prototipar coisas", percebendo o quanto o Arduino era um sistema de fácil utilização, barato e facilmente adaptável a diferentes projetos. Escolas e universidades começaram a fazer uso do Arduino pela facilidade de ensinar a programar micro controladores e diversas versões foram criadas e introduzidas no mercado. Em 2013, Evans, Noble e Hochenbaum (2013) estimaram que cerca de 300 mil unidades já teriam sido vendidas em todo o planeta. Hoje, o

Arduino não é somente uma plataforma, influenciando a criação do conceito de *hardware* livre – podendo ser aberto e modificado por qualquer pessoa.

Ao longo dos anos, em paralelo aos acontecimentos (brevemente) acima descritos, e independentemente da plataforma, vem se despertando o interesse, em escolas e universidades, por parte de professores, cientistas e pesquisadores pela RE. É possível quantificar o crescimento desse interesse no Brasil por meio de uma iniciativa da UNICAMP: a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), uma competição cujo intuito é difundir e desenvolver o pensamento científico por meio da Mostra Nacional de Robótica (MNR) (OBR, 2022). Para o estudante se inscrever na OBR ou na MNR, ele precisa estar matriculado em uma escola da Educação Básica e ter um professor como tutor ou treinador, em um intencional movimento de, pela OBR, promover a robótica nas escolas. No Gráfico 1, é possível perceber o crescimento do interesse pela RE pelo número de inscrições na OBR por estudantes de Ensino Fundamental e Médio do Brasil:

Gráfico 1 - Inscrições por ano na OBR no Brasil



Fonte: OBR (2022).

A partir dos dados divulgados no site oficial da competição (OBR, 2022), percebemos, entre 2007 e 2012, aumento de 6.500 inscritos em 2007 para 29.086 inscritos em 2012: crescimento de 184% de estudantes inscritos no intervalo de seis anos. Embora 184%, em um intervalo de seis anos, pareça expressivo, não se compara ao aumento no intervalo seguinte, de 2013 a 2019: de 50.900 inscritos em 2013 para 204.952 inscritos em 2019 (crescimento de 402% comparado ao ano de 2013 e de 3.153% ao início da olimpíada). Esses números destacam o expressivo crescimento de interesse de estudantes e professores das escolas brasileiras pela RE. E cabe mencionar, ainda, outros dois eventos importantes realizados no Brasil: a *First Lego League* (FLL) e o Torneio Juvenil de Robótica (TJR).

Adiante, vamos descrever a investigação que realizamos sobre pesquisas em RE por programas *Stricto sensu* no Brasil, buscando estabelecer um panorama nacional sobre estudos acerca dessa temática.

A busca empreendida e a sistematização dos dados

Os números referentes à procura de escolares e professores da Educação Básica em participarem de desafios de conhecimento mediante ações com a robótica são expressivos. Mas esse fenômeno é acompanhado pela produção de conhecimento nos PPG do Brasil?

Com o intuito de responder a esse questionamento, desenvolvemos uma documental (Gil, 2017), mediante uma revisão sistemática junto à BDTD – um dos principais repositórios nacionais de produção científica *Stricto sensu*, mantida pelo IBICT e cuja missão é fomentar o acesso público e gratuito a teses e dissertações brasileiras. A pesquisa documental, segundo Gil (2017), é desenvolvida em material já elaborado, constituído, principalmente, de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir dessas fontes.

Em 16 de maio de 2025, a BDTD contava com mais de 1.037.708 documentos registrados. Para esta investigação, realizamos uma busca ampla utilizando a sentença (robo *OR* robotica *OR* robótica), sem aspas, no campo de busca por texto livre da plataforma, com o objetivo de identificar todas as produções que mencionassem esse termo em qualquer parte do registro (título, resumo, palavras-chave) e fizessem menção à temática.

Optamos por não utilizar a busca avançada, uma vez que muitos campos não são corretamente preenchidos pelas Instituições de Educação Superior (IES), o que gera inconsistências em diferentes campos e, consequentemente, nos resultados. Essas inconsistências, verificadas reiteradamente em diferentes pesquisas por nós anteriormente realizadas (Castro; Portela; Santos, 2026; Castro, 2023; Castro, 2022) também incidem na exclusão involuntária de pesquisas diretamente relacionadas às temáticas investigadas.

Como resultado, foram apresentados 3.761 registros, entre dissertações de mestrado e teses de doutorado. O sistema de busca da BDTD disponibiliza dois meios para verificar os resultados, entre eles a exibição na própria página da plataforma e a possibilidade de *download* de um arquivo ".csv". Optamos pela segunda e a planilha exportada apresentava campos como título, nome do autor, resumo, palavras-chave (assuntos), instituição de defesa, sigla da instituição, departamento, programa de pós-graduação, área do conhecimento (CNPq), tipo de trabalho (tese ou dissertação) e ano da defesa.

Na manipulação da planilha, o filtro puramente textual se revelou insatisfatório, pois as expressões presentes nas colunas nem sempre sinalizavam, de forma inequívoca, a vinculação das produções à RE, muitas vezes, tangenciando a temática por vieses técnicos,

computacionais ou puramente instrumentais. Para uma sistematização mais didática e fidedigna dos dados de 3.761 diferentes produções, estabelecemos critérios rigorosos de seleção que possibilitaram isolar, dentro desse universo, as pesquisas que efetivamente abordavam a Robótica em relação à Educação.

Esse cenário também evidenciou um problema recorrente em investigações que lidam com grandes repositórios: a dificuldade de estabelecer, por meio de leitura superficial ou de critérios de filtragem unidimensionais, relações conceituais. A título de exemplo, títulos como "Navegação cooperativa de um robô monoide e um robô com rodas usando informação visual" foram inicialmente classificados como pertinentes à RE por conterem o termo "robô". Contudo, após análise semântica, constatamos que não havia qualquer relação com estudantes, mediação docente, práticas escolares ou processos formativos.

Em função das inconsistências e das limitações apresentadas, cogitamos o uso da busca avançada da BDTD, mas essa estratégia também se mostrou insatisfatória porque sua base, embora de amplitude nacional, depende da alimentação de cada IES, a qual nem sempre insere corretamente os metadados das produções. Na prática, isso significa que, ao utilizar filtros avançados, resultados relevantes deixavam de aparecer simplesmente porque os campos "palavras-chave" ou "assuntos" não estavam preenchidos pela instituição de origem.

Optamos, enfim, por um processo de filtragem e refinamento com o uso do *Power BI* (PBI) como ferramenta de análise pela necessidade de aplicar critérios de filtragem múltiplos, relacionais e de natureza lógica, de forma a garantir profundidade analítica e rigor científico ao processo de sistematização das produções extraídas da BDTD. O PBI é uma plataforma de análise e visualização de dados baseada em princípios de *Business Intelligence* (BI), termo que designa um conjunto de métodos, técnicas e ferramentas computacionais voltadas à extração de informações relevantes a partir de grandes volumes de dados brutos (Kimball; Ross, 2013).

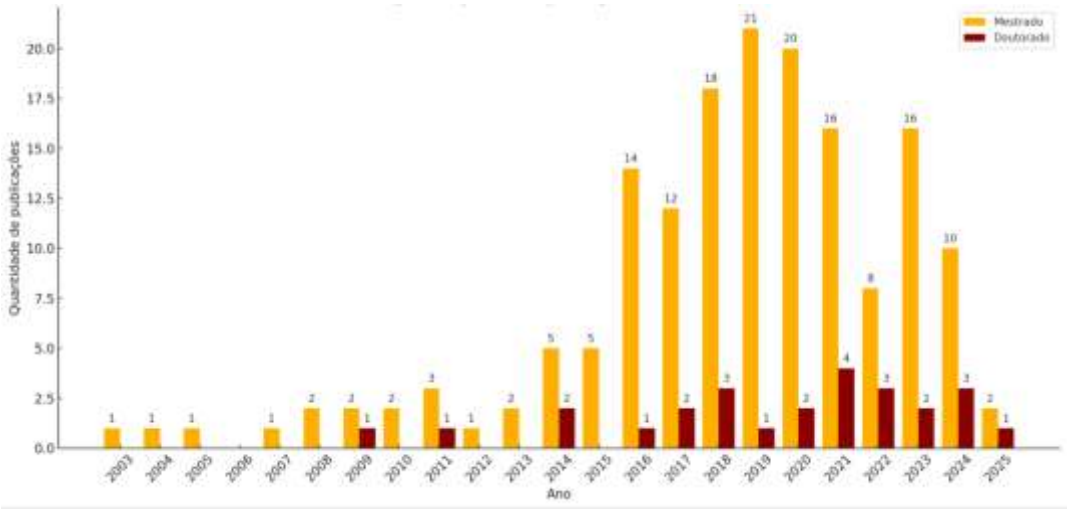
No campo educacional, ferramentas de BI vêm sendo incorporadas como suporte à pesquisa científica, destacando-se pela capacidade de tratar grandes volumes de dados educacionais e científicos, analisar políticas públicas e apoiar a gestão institucional. Tais ferramentas, como o PBI, permitem a construção de modelos relacionais que integram múltiplas variáveis e possibilitam análises simultâneas e complexas. Com o uso da linguagem *Data Analysis Expressions* (DAX), é possível elaborar expressões lógicas, somatórios, contagens e métricas temporais, ampliando a capacidade analítica via recursos da álgebra.

No presente estudo, as expressões DAX foram empregadas para detectar combinações de palavras específicas nos títulos e nos resumos das produções, de forma a identificar as que não apenas mencionavam robôs ou robótica, mas que apresentavam relação com contextos escolares, formação de professores, mediação pedagógica ou apropriação de conceitos científicos por estudantes. A lógica condicional implementada no DAX permitiu uma triagem automática, mas tematicamente controlada, distinguindo produções do campo técnico e computacional daquelas que se alinham ao escopo da RE. Essa operação lógica, embora automatizada, foi orientada por critérios teóricos previamente definidos, garantindo rastreabilidade metodológica e consistência conceitual. O uso do *Power BI* reduziu drasticamente inconsistências, limitações e repetições por nós verificadas em investigações anteriores, apresentando-nos dados mais fidedignos ao estudo empreendido.

Resultados e Discussão

Iniciamos a apresentação dos dados da revisão sistemática pela temporalidade das pesquisas *Stricto sensu* sobre RE no Brasil. E o recorte temporal indica que a primeira produção registrada na BDTD data de 2003: a dissertação "Robótica educacional: uma experiência construtiva", de Ivonete Terezinha Ortolan. O Gráfico 2 mostra a evolução dessas pesquisas, de 2003 a junho de 2025:

Gráfico 2 - Linha do tempo em quantitativo de testes e dissertações sobre RE no Brasil



Fonte: Banco de dados da pesquisa (2025).

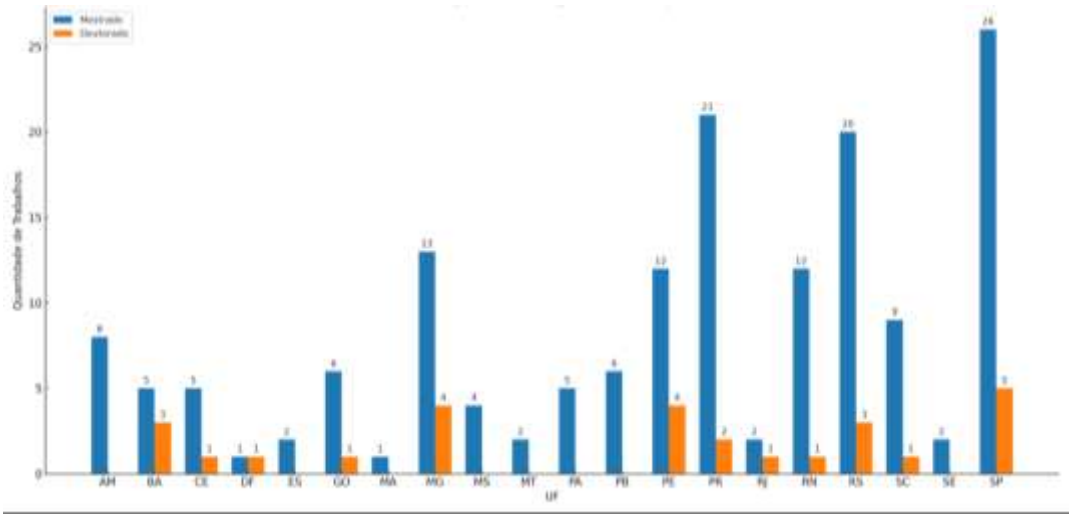
A evolução das publicações acadêmicas que articulam RE no Brasil, considerando produções *Stricto sensu* indexadas na BDTD entre 2003 e junho de 2025, revela um crescimento gradual até alcançar um ápice nos anos de 2019 e 2020. Esses anos são os mais

profícuos em termos de quantidade de produções registradas. Em 2019, foram identificadas 22 produções, das quais 21 dissertações e uma tese. Em 2020, também o total de 22 produções, sendo 20 dissertações e duas teses.

O Gráfico 2 também evidencia que, ao longo da primeira década do recorte (2003–2012), a produção era incipiente, com números que não ultrapassavam quatro trabalhos por ano. A partir de 2013, todavia, há um avanço mais expressivo, culminando no período de 2016 a 2020: intervalo de maior produtividade acadêmica sobre a temática, com uma média superior a 18 trabalhos por ano. A partir de 2016, há uma curva ascendente nas produções, com um crescimento padrão nas pesquisas de mestrado e de doutorado. O pico de publicações de teses de doutorado sobre RE foi em 2021, com quatro publicações – o que ainda consideramos um número pequeno para um país com o número de PPG como o Brasil.

Na sequência, no Gráfico 3, organizamos os resultados entre os estados brasileiros, estabelecendo um panorama por distribuição geográfica das produções sobre RE no país:

Gráfico 3 – Distribuição das produções por Unidade da Federação



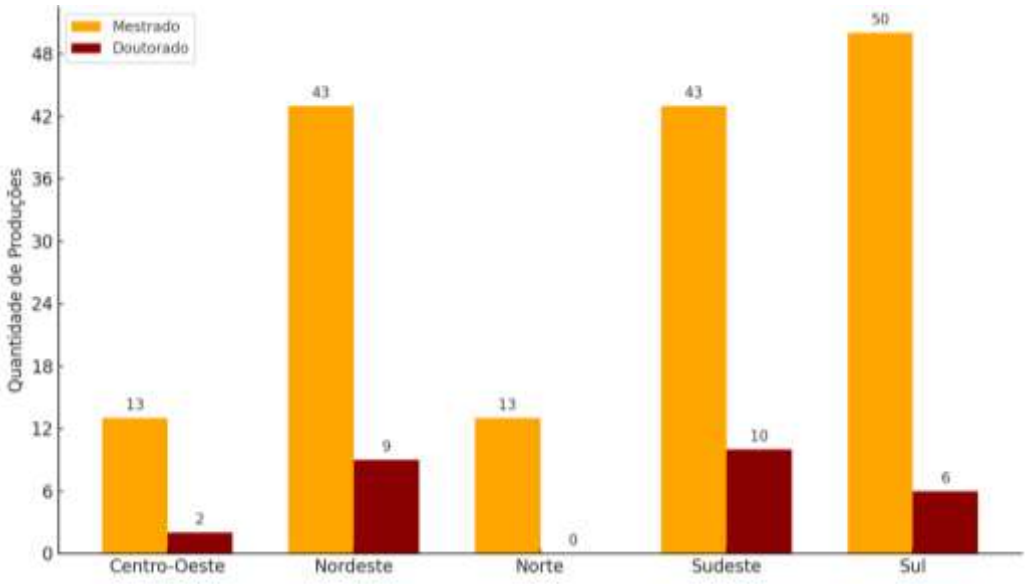
Fonte: Banco de dados da pesquisa (2025).

A distribuição geográfica das pesquisas *Stricto sensu* voltadas à RE no Brasil evidencia profundas disparidades regionais. O estado de São Paulo (SP) concentra a maior quantidade de produções registradas na BDTD, com 31. Em seguida, aparecem Paraná (PR) e Rio Grande do Sul (RS), ambos com 23 produções cada, e Minas Gerais (MG), com 17 registros. Pernambuco (PE) e Rio Grande do Norte (RN) também apresentam números representativos, com 16 e 13 produções, respectivamente.

A partir do quinto estado com maior incidência de publicações, percebemos pulverização nos números, com a presença de unidades federativas como Santa Catarina (SC), Amazonas (AM), Bahia (BA) e Goiás (GO) cujas quantidades variam entre nove e sete trabalhos. Estados como Ceará (CE), Paraíba (PB), Pará (PA), Mato Grosso do Sul (MS) e Rio de Janeiro (RJ) registraram entre seis e três produções. Já as unidades federativas com apenas dois trabalhos são Distrito Federal (DF), Espírito Santo (ES), Mato Grosso (MT) e Sergipe (SE). O Maranhão (MA) apresenta apenas uma pesquisa em nosso recorte.

Destacamos que, em alguns estados, em nossa revisão, não foi verificado registro de nenhuma produção *Stricto sensu* sobre RE, conforme os dados extraídos da BDTD no mês de maio de 2025. São eles: Alagoas, Amapá, Piauí, Rondônia, Roraima e Tocantins. O Gráfico 4, nesse contexto de assimetrias, sintetiza a distribuição das pesquisas por região, expressando de forma visual as disparidades da produção científica sobre RE no território nacional:

Gráfico 4 – Quantitativo de testes e dissertações sobre RE por regiões do Brasil



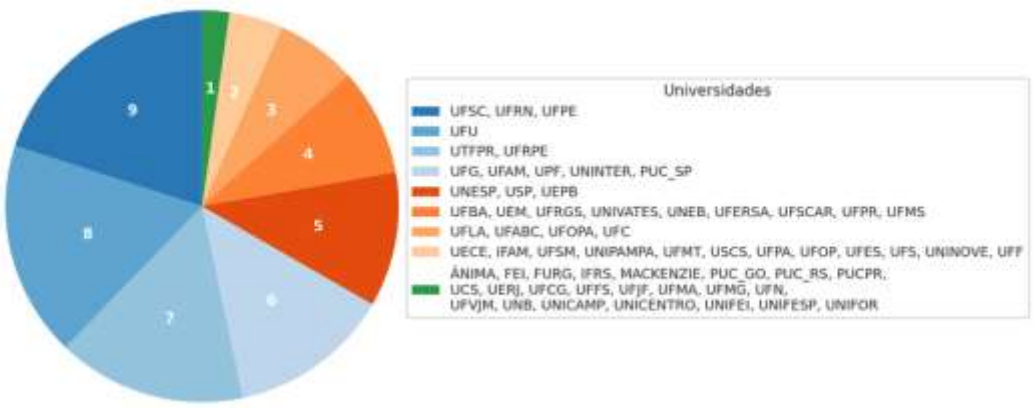
Fonte: Banco de dados da pesquisa (2025).

Ao considerar a distribuição das pesquisas por região, as assimetrias são mais pronunciadas. As regiões Sul (56 publicações), Sudeste (53) e Nordeste (52) concentram, em conjunto, 161 das 189 produções, 85,2% do total nacional. Por outro lado, as regiões Centro-Oeste e Norte, com apenas 15 e 13 registros respectivamente, somam 14,8% das pesquisas *Stricto sensu* relacionadas à RE no Brasil. Por haver mais PPG localizados nas regiões Sudeste e Sul, formam-se eixos concentradores da produção acadêmica sobre RE no país. Conforme

ilustrado no Gráfico 4, também observamos distribuição desigual entre as teses de doutorado. A Região Sudeste lidera com dez produções, seguida do Nordeste com nove e do Sul com seis. O Centro-Oeste aparece com apenas duas teses e o Norte não registra nenhuma produção de doutorado em RE.

A seguir, no Gráfico 5, apresentamos as IES por faixas de produção. Cada fatia representa o número de trabalhos acadêmicos desenvolvidos por um conjunto de instituições com igual quantitativo de produções. A legenda, disposta ao lado do gráfico, discrimina as universidades pertencentes à cada categoria, evidenciando os principais atores institucionais envolvidos na produção científica sobre RE no Brasil:

Gráfico 5 – Quantidade de produção por universidade



Fonte: Banco de dados da pesquisa (2025).

O segmento mais expressivo é representado pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), com nove produções cada, destacando-se como as três instituições com maior número de pesquisas *Stricto sensu* desenvolvidas sobre a temática da RE. Logo em seguida, com oito produções, destaca-se a Universidade Federal de Uberlândia (UFU). A próxima faixa é composta pelas universidades com sete produções: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). A seguir, as IES com seis produções: Universidade Federal de Goiás (UFG), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Universidade de Passo Fundo (UPF), Centro Universitário Internacional (UNINTER) e Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP).

Esses dados revelam que, embora haja certa diversidade institucional, com 62 universidades envolvidas, a produção não está uniformemente distribuída. Poucas instituições concentram a maior parte dos trabalhos, enquanto a maioria possui apenas uma ou duas pesquisas defendidas registradas, entre dissertações e teses. Especificamente, 23 IES abrigaram o desenvolvimento de apenas uma pesquisa *Stricto sensu* cada.

Adiante nas análises, em termos de áreas do conhecimento, consideramos importante revelar que os PPG das áreas Educação e Ensino, quando somados, totalizam 97 produções acadêmicas, sendo 79 dissertações e 18 teses. Já os PPG das áreas Computação, Engenharia e Interdisciplinar/Outros somam 92 produções, das quais 83 dissertações e nove teses. Esses dados evidenciam um equilíbrio numérico entre os dois blocos, ainda que haja pequena superioridade das áreas educacionais, o que revela importante tendência em termos de estar desenvolvendo pesquisas educacionais no Brasil sobre robótica.

Por fim, é possível afirmar que a análise da linha temporal das produções *Stricto sensu* relacionadas à RE revela um panorama dinâmico e com distintas trajetórias entre os PPG agrupados nas áreas de Educação/Ensino e Computação/Engenharia/Multidisciplinar. Os dados demonstram que as produções oriundas dos PPG de Computação, Engenharia e Multidisciplinar iniciaram antes, com registros em 2003, 2004 e 2005. Em contraste, o primeiro registro em PPG das áreas de Educação/Ensino ocorreu apenas em 2007, configurando um hiato de cinco anos entre as primeiras ocorrências de cada grupo.

O comportamento da linha de tendência das produções de RE nas áreas de Educação/Ensino indica um crescimento acentuado entre 2015 e 2018, com um subsequente declínio e nova retomada a partir de 2021. Já nas áreas de Computação, Engenharia e Multidisciplinar, a linha apresenta uma trajetória mais regular e contínua, com menor intensidade nos picos de produção, mas constante desde 2016, ano a partir do qual esse grupo não registra menos do que seis produções anuais.

Considerações finais

A presente investigação buscou estabelecer um panorama acerca das pesquisas Stricto sensu sobre RE no Brasil partir de dados extraídos de bases públicas de teses e dissertações disponível na BDTD. Para isso, lançamos mão dos recursos do PBI, que se revelou uma importante ferramenta de refinamento para a manipulação e organização de um considerável volume de dados brutos. A utilização do PBI permitiu realizar filtros refinados,

cruzamentos de variáveis e categorização de informações de forma precisa, aumentando substancialmente a fidedignidade dos resultados apresentados e analisados.

A busca sistemática na BDTD, que realizamos no mês de junho de 2025, resultou 189 pesquisas *Stricto sensu* abordando a RE desenvolvidas no país sem a aplicação de qualquer filtro ou recorte temporal. Constatamos que as pesquisas relacionadas à RE estão majoritariamente concentradas em dissertações de mestrado, que representam 85,7% do total analisado, enquanto as teses de doutorado correspondem a apenas 14,3%. A primeira produção identificada data de 2003, mas apenas em 2007 fica disponível na BDTD a primeira pesquisa oriunda de um PPG da área de Educação ou Ensino abordando RE. O ano com maior número de produções nessas áreas foi 2018, com 16 registros.

Quanto à distribuição geográfica, a Região Sul concentra o maior número de produções (29,6%), seguida da Região Sudeste (25,9%) e da Região Nordeste (19,0%). A Região Norte, por sua vez, apresenta os índices mais baixos de produção, com apenas 13 registros, correspondendo a 6,9% do total. Nos estados de Roraima, Tocantins, Amapá e Sergipe não foi identificada nenhuma produção relacionada à RE, o que evidencia desigualdades regionais no desenvolvimento de pesquisas científicas sobre o tema.

Ao analisarmos o volume total de 189 pesquisas *Stricto sensu* sobre RE no período de 2003 a 2025, o que representa uma média de 9,4 pesquisas por ano, somos levados a pensar criticamente sobre o ritmo de desenvolvimento dessa área no contexto da pós-graduação brasileira. Considerando o expressivo crescimento da presença das tecnologias digitais nas práticas educativas, sobretudo a partir da segunda década dos anos 2000, esse número ainda pode ser considerado modesto diante do potencial transformador da RE nos processos de ensino por educadores e de apropriação de conceitos científicos pelos estudantes. A literatura especializada tem apontado que, apesar de seu reconhecido valor pedagógico, a RE ainda enfrenta dificuldades para se consolidar como objeto sistemático de investigação acadêmica.

Assim, o dado de 189 produções em 22 anos nos convida a reconhecer os avanços, mas também a ponderar sobre limites e possibilidades da consolidação da RE como campo de pesquisa entre PPG brasileiros. Diante da urgência por inovações educacionais que dialoguem com as demandas contemporâneas, especialmente no que se refere à formação de estudantes para um mundo intensamente tecnológico, é fundamental que os PPG constituam

linhas de investigação e grupos de pesquisa voltados aos estudos sobre RE como estratégia didático-formativa crítica, regionalmente situada e socialmente relevante.

Ao ampliarmos a análise para além da perspectiva temporal e observarmos a distribuição geográfica das produções acadêmicas sobre RE no Brasil, notamos um cenário que também exige análise crítica. A assimetria entre as unidades federativas revela, além das desigualdades históricas no acesso à Educação Superior e à pesquisa em nível de pós-graduação, também revela a centralização das oportunidades de desenvolvimento científico em determinadas regiões. Ainda que estados tenham IES com PPG, sejam em universidades e/ou em institutos federais com potencial para atuar nesse campo, os dados revelam a inexistência de pesquisas *Stricto sensu* que promovam a RE como objeto de investigação, o que pode ser consequência de fatores como menor quantidade de PPG e de grupos de pesquisa ou a escassez de financiamentos e de políticas públicas regionalizadas.

No plano regional, a concentração das pesquisas em RE nas regiões Sul e Sudeste é evidente. Estados como São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná reúnem um número expressivo de pesquisas sobre RE, refletindo a histórica hegemonia dessas regiões na produção científica nacional. Já o Nordeste apresenta uma participação expressiva, mas desigual entre os estados, com destaque para Pernambuco, Rio Grande do Norte e Bahia. O Centro-Oeste, por sua vez, apresenta baixa densidade de produções, enquanto a região Norte, com exceção do Amazonas e do Pará, ainda se encontra à margem das pesquisas sobre essa temática. Essa distribuição assimétrica revela disparidades que remontam a um modelo centralizador de desenvolvimento científico-tecnológico no Brasil.

Complementando a análise da distribuição geográfica das pesquisas em RE no Brasil, é necessário considerar a distribuição institucional dessas produções. Os dados evidenciam que, ao longo do período de 2003 a 2025, 62 IES distintas apoiaram o desenvolvimento de pesquisas *Stricto sensu* sobre RE no país. Em um primeiro olhar, esse número poderia ser interpretado como um indicativo de alta capilaridade e notável interesse pela temática entre os PPG brasileiros. No entanto, a leitura mais acurada dos dados revela um panorama consideravelmente mais restrito do que o sugerido pela mera contagem institucional.

A concentração de IES com produção mínima é expressiva: 35 universidades desenvolveram apenas uma ou duas pesquisas *Stricto sensu* sobre RE em mais de duas décadas. Ou seja, mais da metade das instituições que já abordaram a temática o fizeram de maneira pontual e esporádica em seus PPG, o que sugere que, nessas universidades, a RE não

figura como linha contínua de investigação nem como parte estruturante de projetos de pesquisa consolidados.

Mesmo entre as IES que lideram o número de investigações *Stricto sensu* sobre RE, os dados revelam um perfil modesto de recorrência. As três universidades com maior número de trabalhos publicados (UFSC, UFRN e UFPE) contabilizam, cada uma, nove produções no total. Outras instituições, como a UFU, a UTFPR e a UFRPE desenvolveram entre sete e oito pesquisas ao longo de mais de 20 anos. Em um panorama temporal tão extenso, esses números ainda evidenciam baixa densidade produtiva, inclusive, entre as universidades com maior envolvimento com o tema. Esse cenário aponta para a ausência de consolidação de núcleos de pesquisa sistemáticos e duradouros voltados à RE no país.

Também é salutar destacar as áreas dos PPG que têm desenvolvido pesquisas sobre RE no Brasil. Dos 189 trabalhos identificados, 97 foram desenvolvidos em programas das áreas Educação e Ensino, enquanto 92 em áreas sem relação direta com processos educativos, como Computação, Engenharia e programas classificados como Interdisciplinar/Outros. Embora o número absoluto de pesquisas em PPG da área educacional seja levemente superior, o equilíbrio entre esses dois blocos revela que a RE não tem ocupado de forma prioritária as agendas dos PPG educacionais. Essa constatação se torna ainda mais preocupante ao considerarmos o histórico temporal das pesquisas. As investigações em RE não emergiram, inicialmente, nos PPG de Educação ou Ensino, mas entre os programas ligados às ciências exatas. Somente em 2007, a área educacional registrou a primeira pesquisa *Stricto sensu* sobre RE no Brasil. E o período de 2007 a 2015 foi marcado por pouca produção, o que sinaliza um atraso considerável na incorporação da RE como objeto de interesse pedagógico e investigativo entre PPG voltados à pesquisa educacional.

Somente a partir de 2016, há um crescimento representativo, culminando em 2018, com 16 pesquisas – o maior número registrado em um único ano até então. Esse breve pico, embora expressivo dentro da série histórica, não representa um crescimento sustentado. Pelo contrário, os dados dos anos seguintes demonstram oscilações, com quedas e certa estagnação, o que pode indicar ausência de políticas institucionais duradouras que consolidem a RE como temática de pesquisa contínua dentro dos PPG da área educacional. Enquanto isso, os programas de áreas como Computação, Engenharia e Interdisciplinar mantêm uma linha constante de produção científica sobre a temática.

Outro dado destacável diz respeito à recorrência autoral. Em mais de duas décadas de produção, apenas cinco pesquisadores desenvolveram investigações sobre RE no mestrado e no doutorado na sequência. Isso significa que, das 162 pesquisas de mestrado mapeadas, menos de 3,1% tiveram continuidade em estudos doutorais. Esse dado evidencia uma fratura na trajetória de pesquisa individual dos autores, o que dificulta a constituição de percursos investigativos profundos e maduros. A ausência de trajetórias longitudinais, que permitam o aprofundamento teórico, metodológico e prático compromete a evolução da área e limita suas contribuições à formação de professores e à melhoria da qualidade do ensino.

A conjugação dos dados aqui apresentados e discutidos reforça a necessidade de articulação entre pesquisadores vinculados a PPG da área educacional para que a RE seja efetivamente integrada como campo estratégico de investigação nessa área. Esperamos, por fim, que essa revisão contribua para as pesquisas voltadas à RE, constituindo-se em um panorama nacional sobre a temática.

Referências

CABRAL, Cristiane Pelisolli. Tecnologia e Educação: da informatização à robótica educacional. **ÀGORA**, Porto Alegre, v. 2, p. 36-59, jan./jun., 2011.

CAMPOS, Flavio Rodrigues. **A robótica para uso educacional**. 1. ed. São Paulo: Editora SENAC-SP, 2019.

CAMPOS, Flavio Rodrigues. Robótica Educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 12, n. 4, p. 2108–2121, 2017.

CASTRO, Rafael Fonseca de. Funções psicológicas superiores na pesquisa Stricto sensu brasileira: uma revisão sistemática na BDTD. **Quaestio - Revista de Estudos em Educação**, Sorocaba, SP, v. 25, p. 1-20, 2023.

CASTRO, Rafael Fonseca de. Possibilidades de utilização pedagógica do conceito de consciência de Vygotsky no Brasil: uma revisão sistemática em pesquisas *Stricto sensu*. **Revista Amazônida**, v. 6, n. 1, p. 1-17, 2022.

CASTRO, Rafael Fonseca de. Tecnologias Emergentes e formação de professores: o que as grades curriculares de cursos de pedagogia sinalizam? In: SILVA, Marijâne Silveira da; PEDROSA, Neide Borges; ISOBE, Rogéria Moreira Rezende (orgs.). **Múltiplos olhares sobre a formação de professores no Brasil**. Porto Velho: EDUFRO, p. 81-96, 2020.

CASTRO, Rafael Fonseca de; PORTELA, Cristina Moreira; SANTOS, Creane Franco dos. Altas Habilidades/Superdotação: revisão das pesquisas *Stricto sensu* no Brasil (2002-2024). **Revista E-Curriculum**, v. 24, p. 1-25, 2026.

EVANS, Martin; NOBLE, Joshua; HOCHENBAUM, Jordan. **Arduino em ação**. São Paulo: Novatec, 2013.

FERNANDES, Clóvis Torres; SANTOS, Neide. Pesquisa e desenvolvimento em informática na educação no Brasil – Parte 1. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 4, n. 1, p. 1-25, 1999.

FORNAZA, Roseli; WEBBER, Carine G. Robótica educacional aplicada à aprendizagem em Física. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 1-10, 2014.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

BDTD. **Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações**. IBICT. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/. Acesso em: 17 jun. 2025.

KIMBALL, Ralph; ROSS, Margy. **The data warehouse toolkit: the definitive guide to dimensional modeling**. 3. ed. Indianapolis: Wiley, 2013.

LABVIEW. LabVIEW - **National Instruments**. Disponível em: <https://www.ni.com/pt-br/shop/labview.html>. Acesso em: 13 ago, 2022.

LIBARDONI, Gláucio Carlos; PINO, José Claudio D. Robótica educacional no Ensino Básico e Superior: o que dizem os artigos científicos. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, v. 6, n. 1, p. 53-69, jan./jun., 2016.

LIMA, José Roberto Tavares de. **Robótica educacional no ensino de física:** contribuições da engenharia didática para a estruturação de sequências de ensino e aprendizagem. 2018. 188 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.

MELO, Richardson Wilker da Silva. **A implementação de um clube de robótica e criatividade: uma estratégia didática para favorecer uma aprendizagem significativa na disciplina de física.** 2019. 130 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

MICHAELIS. **Moderno dicionário da língua portuguesa.** São Paulo: Melhoramentos, 2025.

MORAES, Maria Cândida. Informática Educativa no Brasil: um pouco de história. **Em Aberto**, Brasília, v. 57, p. 133-145, 1993.

MOURA, Juliana da Silva; RIBEIRO, Júlia Cecília de Oliveira Alves; CASTRO NETA, Abília Ana de; NUNES, Claudio Pinto. A precarização do trabalho docente e o adoecimento mental no contexto neoliberal. **Revista Profissão Docente**, Uberaba, v. 19, n. 40, p. 01–17, 2019.
OBR. **Olimpíada Brasileira de Robótica**. Disponível em: <https://www.obr.org.br/historico/>. Acesso em: 11 maio, 2025.

OLIVEIRA, Denilton Silveira de. **Formação continuada de professores para inovação pedagógica por meio da robótica educacional na Escola Estadual Presidente Kennedy Denilton**. 2019. 235 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

PAPERT, Seymour. ***Mindstorms:*** *Children, computers, and powerful ideas*. Revised ed. New York: Basic Books, 2020.

SANTOS, João Paulo da Silva. **Utilizando o ciclo da experiência de Kelly para analisar visões de ciência e tecnologia de licenciandos em física quando utilizam a robótica educacional**. 2016. 172 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

SANTOS, Raiayne Souza. **Cultura Maker na educação:** o ensino da robótica para a formação docente inicial. 2021. 100 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2021.

SAVIANI, Dermeval. Formação e condições de trabalho docente. **Revista Educação e Cidadania**, v. 8, n. 1, p. 67-77, 2009.

SILVA JUNIOR, Luiz Alberto da. **O discurso de professores de ciências relativo ao uso da robótica educacional na cidade do Recife**. 2019. 198 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

SILVA, Naltilene Teixeira Costa. **O ensino de tópicos de cinemática através de robótica educacional**. 2019. 212 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

Notas

[i] Conceito adotado pelo Grupo de Pesquisa HISTCULT UNIR, a partir dos estudos de Castro (2020).

[ii] LABVIEW é uma linguagem de programação gráfica desenvolvida pela empresa estadunidense *National Instruments* (LABVIEW, 2022).

Sobre os autores

Rafael Pitwak Machado Silva
Professor do Instituto Federal de Rondônia (IFRO) – Campus Calama. Graduado em Tecnologia em Informática (UNESC). Mestre em Educação Agrícula (UFRRJ). Doutor em Educação Escolar (PPGEEProf/UNIR). Líder do Grupo de Pesquisa GP Mecatrônica (IFRO) e membro do Grupo de Pesquisa HISTCULT UNIR.
Email: rafael.pitwak@ifro.edu.br
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7155-9181

Rafael Fonseca de Castro
Professor da Faculdade de Ciências Humanas e do Curso de Pedagogia da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) – Campus Porto Velho. Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) e do Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar (PPGEEProf). Pedagogo e Cientista da Computação (UCPel). Mestre e Doutor em Educação (UFPel). Pós-Doutor em Ensino de Ciências e Humanidades (UFAM) e Pós-Doutor em Educação (Unipampa). Líder do Grupo de Pesquisa HISTCULT UNIR.
E-mail: castro@unir.br
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5897-851x

Recebido em: 03/07/2025
Aceito para publicação em: 10/09/2026