

INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO POR MEIO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

Data de aceite: 01/08/2023

Renata Soares dos Santos

Universidade Federal de Catalão/
Mestranda em Gestão Organizacional

Rayana Lima Leal

Universidade Federal de Catalão/
Mestranda em Gestão Organizacional

Gleiber Couto Santos

Universidade Federal de Catalão/
Professor do programa de pós graduação
em Gestão Organizacional

Carlos José dos Santos

Universidade Federal de Minas Gerais/
Doutorando em Controladoria e
Contabilidade

Patrícia Belém de Sousa

Universidade Estadual de Goiás

RESUMO: O presente estudo objetiva analisar a contribuição da robótica educacional no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem dos alunos das escolas públicas municipais de Alto Horizonte. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica, descritiva, a partir da análise dos artigos publicados em periódicos e anais de eventos ligados à área robótica

educacional e realizado pesquisa estudo de caso, adotando-se a perspectiva interpretativa, com caráter exploratório. A tabulação dos dados aconteceu baseando-se pela análise de conteúdo. Conclui-se que, os objetivos desta pesquisa estão alinhados com os levantamentos na entrevista e também nos achados da literatura, entendendo que precisa-se avançar em estudos que possibilitem o uso da robótica como ferramenta de ensino-aprendizagem dentro das organizações de ensino.

PALAVRAS-CHAVE: Robótica educacional, escolas públicas, ferramenta de ensino aprendizagem.

INNOVATION IN ICTS AND DIGITAL BUSINESS

ABSTRACT: This study aims to analyze the contribution of educational robotics in the development of the teaching-learning process of students from municipal public schools in Alto Horizonte. A descriptive bibliographic research was carried out, based on the analysis of articles published in journals and annals of events related to the educational robotics area and a case study research was carried out, adopting an interpretative perspective, with an

exploratory character. Data tabulation was based on content analysis. It is concluded that the objectives of this research are aligned with the surveys in the interview and also with the findings in the literature, understanding that it is necessary to advance in studies that allow the use of robotics as a teaching-learning tool within teaching organizations.

KEYWORDS: Educational robotics, public schools, teaching and learning tool.

1 | INTRODUÇÃO

A educação tem expandido cada dia mais para o uso da tecnologia. Esta ferramenta para a educação mostra diversas possibilidades para inovar e transformar a aprendizagem tornando-a mais dinâmica e motivadora.

Considerando os avanços técnicos e científicos do último século é possível perceber que neste processo de evolução houve o aparecimento da eletricidade, da eletrônica, dos meios audiovisuais, em especial da televisão, e, da implantação de novas tecnologias. E estes meios revolucionaram o uso da informação de modo que todas as áreas, aqui podemos citar a economia, a cultura, o empreendedorismo, os negócios, a ciência/saúde e de modo especial a educação foram impactados por esse processo de desenvolvimento. Pois não há como o mundo passar por tamanhas conquistas e avanços tecnológicos sem que estas áreas não sejam atingidas de maneira benéfica (OLIVEIRA, 2016).

Destaca-se na educação a evolução tecnológica, por meio do uso da informática na década de 60, onde algumas escolas norte-americanas tornaram-se pioneiras na utilização escolar da informática, por meio do uso de computadores. Na década de 80 com a diminuição do tamanho dos computadores e o aumento da potência, possibilitou-se a utilização da informática como ferramenta potente à prática educativa. Na década de 90, as tecnologias passaram a integrar o currículo, o que gerou grande polêmica porque até então uma responsabilidade que era só do governo, foi repassada para os profissionais da educação. E com o passar do tempo à informática continuou a crescer ornando possível assim, um elevado grau de interação entre o utilizador e a pesquisa, pois ele quem determinava o que se queria pesquisar (FERNANDES, 2017).

Sousa e Machado (2019), firmam que nos dias atuais a tecnologia está em praticamente tudo, nossas crianças são nativas digitais. A informação está ao alcance de um click. No campo da educação houve um salto de melhorias onde a tecnologia possibilitou diversas formas de aprendizagens, e existem diversos recursos tecnológicos inovadores sendo são usados como ferramenta pedagógica.

Este trabalho dá destaque a Robótica Educacional como mecanismo de atratividade e encantamento proporcionado de maneira interdisciplinar o desenvolvimento de habilidades e competências como trabalho de pesquisa, senso de saber contornar as dificuldades na resolução de problemas, a capacidade crítica, o e o desenvolvimento do raciocínio lógico. Sem deixar de mencionar que os alunos se sentem mais motivados na participação ativa para o seu processo de ensino-aprendizagens, estimulando sua criatividade e melhorando

inclusive a autoestima.

Com a robótica educacional é possível que os alunos experimentem o espaço escolar de maneira inovadora, favorecendo que os mesmos acentuem o seu poder investigativo e exploratório estimulando o raciocínio lógico. Mesmo sendo uma ferramenta usada há tanto tempo, ainda é uma novidade nos dias atuais, e observa-se um crescimento de pesquisas no Brasil sobre a temática Robótica Educacional e sua utilização na Educação Básica (BRITO, 2019). A Base Nacional Comum Curricular em suas competências, garante que os alunos desenvolvam habilidades que estão alinhadas com a apropriação da “cultura digital e maker pelo aluno, para o uso qualificado e ético das ferramentas digitais e também o desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC), estando assim alinhadas com as atividades da Robótica educativa.

Visto que há documentos que orientam para a cultura maker por meio da prática da robótica educacional, programas subsidiados pelo Ministério de Educação para utilização da mesma, e estudos que possibilitam a integralização desta como disciplina, surge a seguinte questão: Como a robótica educacional contribui para a construção e desenvolvimento de aprendizagens de estudantes? E de que forma ocorre a operacionalização dessa ferramenta tecnológica?

O objetivo geral deste estudo busca analisar a contribuição da robótica educacional no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem dos alunos das escolas públicas municipais de Alto Horizonte. Os objetivos específicos são: (I) analisar o uso da Robótica Educacional como recurso pedagógico, apontando as diversas formas de utilização desta tecnologia nas escolas públicas de Alto Horizonte; (II) mapear a utilização da robótica educativa como ferramenta de ensino; (III) investigar a situação atual do campo da robótica na educação elencando os desafios e questões atuais relacionados ao uso e financiamento das tecnologias em robótica.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Pensadores e estudiosos como Papert (1994), Gardner (1995), Perrenoud (2003) e Jean Piaget (1967) ilustram em suas teorias a forma com as crianças se desenvolvem, aprendem, crescem, interagem com o meio e com a educação. Dentro dessa perspectiva olhando para os avanços tecnológicos cada autor enfatiza que a área da Educação, necessita acompanhar as transformações e evoluções tecnológicas, devendo utilizar as novas tecnologias no seu cotidiano escolar, buscando proporcionar um enriquecimento nos ambientes de ensino e de aprendizagem, para que seja oportunizados lugares de convivência e, espaços de inovações. Tendo como premissa este pensamento, nota-se que a utilização da robótica educacional tem grande potencial para despertar, nos educandos o interesse por disciplinas de seu currículo normal.

O termo Robótica Educacional configura uma ideia de utilização de materiais de

sucata ou kits de montagem compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por computador e softwares em ambientes educacionais formais de aprendizagem, através de processos e conteúdo de ensino curriculares e/ou extracurriculares. Tal sistemática induz o planejamento didático-pedagógico do corpo docente para que estejam os alunos possam construir e montar seu próprio conhecimento por meio do manuseio e montagem dos seus projetos e programas. (CAMPOS, 2017; ZANETTI *et al.*, 2013).

Segundo Pereira, Araújo e Bittencourt (2019), a prática de atividades relacionadas à Robótica, desenvolvem diversas habilidades necessárias à sociedade contemporânea dentre as quais, são utilizadas no cotidiano da vida do indivíduo, dentre elas está o Raciocínio lógico: O aluno ao aprender linguagem de programação, é estimulado a pensar de forma estruturada. A Organização mental: o aprendizado da programação auxilia o aluno a organizar os pensamentos e as planejar suas ações para a resolução de problemas que envolvem a criação de projetos. A Indução a uma melhor escrita: A robótica educacional favorece que o aluno aprenda de forma mais fácil as matérias de ciências humanas, potencializando as habilidades de escrita, organização de ideias e pensamentos, permitindo, assim estruturar com maior facilidade a produção de textos e escritas. O Incentivo ao aprendizado de matemática, física e língua inglesa: A robótica por ser uma proposta interdisciplinar em sua estrutura permite que o aluno se familiarize com os números ou novas palavras, desta forma as disciplinas voltadas a matemática, física e língua inglesa.

O Auxílio ao desempenho pessoal e profissional: aprender a programar ajuda o aluno a encontrar potencialidades e instigar aptidões. A Estimulação da criatividade: através da criação dos games, análise contínua das situações desafiadoras, planejamento, e execução de projetos a criança se torna mais criativa. E por fim destacam-se também o Desenvolvimento de habilidades para solucionar situações adversas: No mundo da tecnologia, para se obter comunicação eficiente é importante que as crianças aprendam a solucionar problemas.

A robótica educacional se constitui em um modelo educativo inovador e eficiente, pois sua proposta favorece a construção autônoma do conhecimento onde o aluno vai ao encontro do seu próprio desenvolvimento e conhecimento por meio da experimentação (FRACASSO *et al.*, 2018).

3 | METODOLOGIA

A proposta metodológica para o desenvolvimento dessa pesquisa se constituiu em uma abordagem que utilizou técnicas qualitativas, para análise e tratamento dos dados obtidos. Estudo bibliográfico com o intuito de encontrar trabalhos relacionados com Robótica Educativa. Trata-se de uma pesquisa estudo de caso, adotando-se a perspectiva interpretativista, com caráter exploratório. A coleta de dados, ocorreu por meio de entrevistas

semiestruturada, sendo realizada a triangulação entre tais fontes primárias em conjunto com a literatura utilizada (MARCONI e LAKATOS, 2008).

3.1 Coletas de Dados

Visando uma análise mais completa do processo de operacionalização e uso da Robótica Educacional como recurso pedagógico, foi realizada entrevista semiestruturada com o Secretário Municipal de Educação de Alto Horizonte, responsável pelas demandas pedagógicas e administrativas de todas as instituições do município e com a diretora do Colégio Municipal Professor Divino Bernardo Gomes, no qual utiliza a robótica em sua grade curricular, com o intuito de compor subsídios significativos em relação às várias possibilidades de como essa tecnologia pode ser utilizada nas escolas públicas municipais de Alto Horizonte.

3.2 Análise dos Dados

Baseando-se em análise de conteúdo, no qual é possível transpor as incertezas consequentes das hipóteses e pressupostos e também leitura através da interpretação, compreensão de significados e códigos das falas propriamente ditas (BARDIN, 2016).

3.3 Local e objeto de estudo

Este estudo foi realizado na Cidade de Alto Horizonte-Go, na rede municipal de ensino que oferta as etapas de ensino da Educação Infantil, Fundamental I e fundamental II, Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA). O estudo será abrangido todo o Sistema Municipal de Ensino do Município. Alto Horizonte é um município do interior do estado de Goiás. Região Centro-Oeste do país. Com aproximadamente 6.228 habitantes conforme dados do IBGE, possui um dos maiores Produto Interno Bruto (PIB) per capita de Goiás, chegando a mais de 150 mil reais por habitante graças a exploração mineral.

4 | APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Foram direcionadas 10 perguntas buscando realizar o levantamento do uso da robótica educacional com base na revisão da literatura sob a inserção de novas tecnologias na área da educação, seja como disciplina, projetos e ou programas, quantas escolas estão utilizando essa ferramenta metodológica e em quais níveis/etapas de ensino, como ocorreu o processo de implantação, custeio e de que forma a robótica educacional contribui para o processo de ensino aprendizagem.

Com vistas a responder ao problema e aos objetivos que esta pesquisa se propôs, os dados coletados previamente foram analisados, por meio da análise categorial, segundo

BARDIN (2016). Após a transcrição da entrevista foi feita leitura e escolha dos índices. Os temas que se repetem com muita frequência foram recortados “do texto em unidades comparáveis de categorização para análise temática e de modalidades de codificação para o registro dos dados” (BARDIN, 2016, p.100).

A codificação se deu devido a repetição das palavras, seus sinônimos e finalidades, vinculada com o propósito explícito no texto. A entrevista foi recortada formando a unidades de registro (palavras, frases, parágrafos), agrupados de forma temática em categorias e subcategorias objetivando facilitar as inferências sobre o tema. As subcategorias foram escolhidas por meio do agrupamento de várias partes da entrevista, de acordo com assunto correlato entre eles. As categorias constituíram-se a partir da projeção das subcategorias, e sua significância. Por meio desse processo, buscou-se compreender o sentido da fala dos entrevistados, bem como se houve outro significado ou outra mensagem subliminar ou ligada à mensagem original (BARDIN, 2016). Com base no método descrito acima é possível, explorar o material da análise de conteúdo que se apresenta no Quadro 1.

Tema	Categorias	Subcategorias
Educação tecnológica/robótica	Implementação das novas tecnologias na educação de ensino fundamental nas escolas públicas.	Proposta pedagógica frente a matriz curricular para aulas.
		Processo educacional no fundamental I e II
		Mundo do trabalho Processo de produção
Torneio de robótica	Oficina de robótica	Barreiras para implantação da robótica nas escolhas públicas
		Custo benefício dos projetos e oficinas voltados ao desenvolvimento das novas tecnologias
		Iniciação científica no contra turno por meio do incentivo da cultura maker

Quadro 1 - Quadro de Análise de conteúdo

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar os dados da entrevista, nota-se que que diante das respostas, os termos que mais se repetem são educação tecnológica e torneio de robótica, e que diante dessas duas temáticas foram possíveis estabelecer as categorias de análise. Para a temática Educação tecnológica, emergiu como categoria: Implementação das novas tecnologias na educação de ensino fundamental nas escolas públicas. E três subcategorias: (1) Proposta pedagógica frente a matriz curricular para aulas. (2) Processo educacional no fundamental I e II (3) Mundo do trabalho e processo de produção, que elencarão a discussão a seguir. Já na temática torneio de robótica, nota-se que o ponto forte da entrevista foi a categoria:

Oficina de robótica. E as subcategorias que foram elencadas para discussão: (1) Custo benefício dos projetos e oficinas voltados ao desenvolvimento das novas tecnologias. (2) Desafios e barreiras enfrentadas para implantação da robótica nas escolas públicas. (3) Iniciação científica no contra turno por meio do incentivo da cultura maker.

5.1 Proposta Pedagógica Frente a Matriz Curricular Para Aulas

Nas questões 1, 3 e 6 da entrevista o respondente afirma que a foi implantado em uma de suas escolas a Educação Tecnológica/Robótica, sendo parte integrante da Matriz Curricular do Colégio Municipal Prof. Divino. Está apresentada na Proposta Pedagógica do Colégio. Sendo ofertados tanto no fundamental I (1º ao 5 ano) como no fundamental II (6º ao 9º ano), com uma carga horária de 80h divididas em duas aulas semanais.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) instiga e traz reflexões acerca do uso das novas tecnologias, uma das competências da BNCC retratam a “Compreensão, utilização e criação de tecnologias digitais da informação e comunicação de maneira crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas, com o intuito de se comunicar, acessar e disseminar informações, produzindo conhecimento, resolvendo problemas e exercendo protagonismo e autoria da vida pessoal e coletiva” (BNCC, 2018).

A integração da educação tecnológica/robótica como parte integrante do currículo nos processos de ensino e de aprendizagem, das escolas, potencializam a criação de condições favoráveis à ocorrência de aprendizagens significativas e propiciam de maneira interdisciplinar, conexões entre as várias disciplinas STEAM e outros conhecimentos dos alunos (KUHLMAN *et al.*, 2019; MILLER e NOURBAKHSI, 2016; ATHANASIOU *et al.*, 2019).

Campos (2017) reflete, quanto à integração da robótica educacional ao currículo, no qual precisa-se pensar sobre formação de professores, relação entre a robótica como uso tecnológico, uso para a transmissão de conteúdo, a interdisciplinaridade e consequente adequação ao processo de aprendizagem tradicional.

5.2 Processo Educacional No Ensino Fundamental I e II

O relato obtido nas questões 7, 8, 9 e 10 são de que no início as aulas de educação tecnológica/robótica foi novidade para os professores e alunos, após um ano de implantação do projeto, é possível perceber a necessidade de trabalhar com o foco específico no pensamento computacional e programação, para dar andamento nos projetos. Relata também que como em qualquer outra área do conhecimento, há alunos mais envolvidos com as aulas de educação tecnológica que outros, contudo, os professores procuram envolver a todos, dando oportunidade para que descubram as habilidades desejadas para chegarem nas competências estabelecidas. E ressalta que o objetivo da implantação da educação tecnológica/robótica é ampliar o interesse dos alunos nas áreas de STEAM, elevando a

proficiência em Matemática e Ciências dando possibilidade de agregar na formação de futuros engenheiros e cientistas. Busca-se também o desenvolvimento de Competências cognitivas e socioemocionais, aplicação prática dos conceitos estudados e inclusão.

Segundo Campos (2017) é através da Robótica Educacional, que se pode favorecer o desenvolvimento do senso crítico, investigativo, as capacidades de raciocínio lógico, e também propiciar uma série de benefícios na formação dos alunos. Ou seja, os alunos desenvolvem competências e habilidades nos diversos componentes curriculares de forma interdisciplinar, onde a interação entre alunos e professores, produz novos saberes com o auxílio da robótica.

Sabe-se que nos últimos tempos, diversas são as investidas para que se introduzam as novas tecnologias no ambiente escolar, desde a educação infantil até o ensino médio. Mas, o que precisa ser compreendido é que a tecnologia não atua de forma direta na formação do estudante, está é uma ferramenta que deve estar alinhada a um currículo docente, a uma formação para que este professor esteja preparado para utiliza-la de maneira eficaz. Pois não basta os investimentos caros em kits de alto custo e/ou em aquisição de equipamentos de última geração, ou de propostas pedagógicas lindíssimas se quem está na ponta da mediação aluno/saber não está capacitado para utilizar tais ferramentas. (SOUSA, 2021)

Esse processo educacional ele precisa acontecer nas duas vias, com mais investimento e formação para capacitação dos profissionais que lidam diretamente nesse alinhamento, aluno, novas tecnologias e aprendizagem.

5.3 Mundo Do Trabalho E Processo De Produção

Para conversar com a questão 5 da entrevista que fala bastante sobre as transformações do mundo com os avanços tecnológicos e quanto isso está relacionado com o ambiente de trabalho nos quais nossos alunos estarão inseridos futuramente, e de que forma isso impacta nos processos de produção, trazemos os autores: (SILVA FILHO, 2019)

Percebe-se que a tecnologia difundida amplamente pela sociedade, sendo de mais fácil identificação em dispositivos móveis, sua presença nos de comunicação se torna mais imponente. Contudo, identifica-se a robótica enraizada nos mais diversos ambientes de trabalho, contextos completamente robotizados, diante de uma sociedade contemporânea que está tão acostumada com essa robotização que não percebe a presença dela (SILVA FILHO, 2019).

Diante dessa circunstância Silva Filho (2019) elenca a aplicação da robótica no ramo da indústria onde se estabelece maior presença da robótica. Na atualidade a robótica está difusa em larga escala, passando por várias áreas dos ramos de produção agropecuária até os ramos de automação. Hoje compreende-se que os campos de graduações e cursos

técnicos de especializações profissionais na área da robótica, engenharia e tecnologias estão avançando fortemente para abastecer o mundo do trabalho que consigam manipular e controlar todas as máquinas, robôs e tecnologias inseridas nas áreas de trabalho dentro das indústrias.

Partindo disso, fomentar a prática da robótica nas escolas favorece esse processo de desenvolvimento de futuros profissionais e de ampliação de novos olhares para o mundo do trabalho.

5.4 Barreiras Para Implantação Da Robótica Nas Escolas Públicas

Esta temática, foi abordado nas questões 4, 7 e 8 da entrevista, os relatos tratam sobre o processo de implantação da educação tecnológica/robótica no Colégio Municipal Professor Divino Bernardo Gomes. Nota-se através das respostas que o processo de implantação é novo, tendo apenas um ano de experiência e que neste período já se observa avanços e pontos onde se precisa melhorar quanto aos objetivos traçados com a implementação da robótica tanto como disciplina integrante do currículo, como também nas oficinas que são ofertadas para uma equipe seleta que representa a escola em torneios externos.

Para Silva e Blikstein (2020), a implementação da robótica nos contextos escolares, trazem contribuições, tais como, o desenvolvimento de estratégias onde o aprendizado está pautado na experimentação, análise dos erros e soluções de problemas. Contudo, mesmo identificando tantos benefícios existem diversas lacunas que precisam de maior reflexão, como por exemplo, a implementação da robótica ocorre por meio de projetos e oficinas de curto e médio prazo, ou seja, existe uma descontinuidade no processo. Outro fator preponderante está nos altos custos dos kits da robótica que não permite a implantação da mesma em todas as redes de ensino. E o principal fator que se pode destacar é a falta de formação do professor seja formação inicial ou continuada (FANTINATI e ROSA, 2021).

5.5 Custo Benefício Dos Projetos E Oficinas Voltados Ao Desenvolvimento Das Novas Tecnologias

Sousa *et al.* (2019) Destaca, que a Robótica Educacional além de propiciar ao aluno conhecimentos das tecnologias atuais, também desenvolve diversas habilidades fundamentais como, raciocínio lógico, habilidades manuais e estéticas, criatividade e relações interpessoais e intrapessoais. Explorando o campo das áreas exatas, humanas e sociais por meio da tecnologia em robótica.

Conforme as questões 4, 5 e 6 apresentam, os alunos se sentem motivados, empolgados e alinhados com a proposta quando estão participando dos torneios, projetos e oficinas da robótica, no mesmo tocante que essas oportunizam a ampliação de novas

competências e habilidades adquiridas pelos alunos. O aluno aprende a se expressar melhor, são mais autônomos no seu processo de produção de aprendizagem, encontram soluções reais para problemas reais do mundo atual e tem a oportunidade de apresentar todas essas produções nos torneios de robótica bem como em participações em olimpíadas e atividades e projetos escolares. Portanto, é imperativo conhecer os benefícios do uso das novas tecnologias como um instrumento para potencializar ações de inovação e aprendizagens nas instituições de educação básica (SOUSA *et al.*, 2019).

5.6 Iniciação Científica No Contraturno Por Meio Do Incentivo Da Cultura Maker

É importante salientar que o maker consiste na produção realizada pelos próprios alunos de forma prática e com a “mão na massa”. Eles desenvolvem projetos com diversos materiais, sendo, portanto, autores de suas produções. A construção das aprendizagens dos alunos são pautadas no processo de produção e na análise dos conceitos e estratégias utilizados por eles durante todo o processo de criação de um artefato. A mediação do professor torna-se crucial, pois, possibilita uma reflexão e a conscientização da aprendizagem do aluno durante o projeto maker (VALENTE e BLIKSTEIN, 2019).

Essas possibilidades ocorrem em oficinas no contraturno escolar dando maior engajamento e flexibilidade aos alunos e professores para produzirem. Vemos nas respostas da entrevista como um todo que o “mão na massa” está implícito em todo o desenvolvimento do projeto, principalmente no que diz respeito à oferta das oficinas de robótica no contraturno, na preparação dos alunos para participação de campeonatos a nível regional, estadual, nacional e internacional. Vê-se o estímulo que é dado aos alunos que se destacam no componente curricular de educação tecnológica e estes avançam para a participação das oficinas de robótica que vem em forma de projeto fora do turno regular de estudo dos alunos. Identifica-se também que investimentos de alto custo foram realizados para dar condições para que alunos e professores pudessem aplicar a proposta de implantação da educação tecnológica/robótica como componente integrante do currículo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A evolução tecnológica apresenta oportunidades e desafios para os diversos sistemas da sociedade, sobretudo na educação. Diante deste cenário, faz-se necessário discutir sobre os benefícios e desafios do uso das ferramentas tecnológicas na construção do conhecimento. Com este estudo, foi possível identificar que a robótica educacional vem ganhando relevância no contexto de educação nas escolas públicas.

A partir da análise de conteúdo pode-se perceber que a robótica educacional está estritamente associada aos termos referenciais do pensamento computacional, as teorias de aprendizagem construtivistas e construcionistas e ao método de ensino baseado na

resolução de problemas, conforme literatura apresenta.

O uso da robótica educacional como recurso pedagógico se mostra capaz de propiciar um ambiente de ensino e aprendizagem eficiente, no qual se direciona a evolução do sistema educacional. Contudo este ainda apresenta tendências de crescimento. De modo geral, essas tendências refletem as dificuldades de gestão e gerenciamento para inserção de novas tecnologias e recursos digitais no ambiente escolar, bem como fomenta propostas educativas multidisciplinares concretas, favorecendo a integração digital na vida cotidiana dos alunos, mesmo com a incorporação de habilidades e propostas nas grades de ensino.

REFERÊNCIAS

Athanasiou, L., Mikropoulos, T. A., & Mavridis, D. (2019). Robotics interventions for improving educational outcomes—A meta-analysis. *Communications in Computer and Information Science*, 993, 91–102. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20954-4_7

LIBARDONI, Gláucio Carlos; CAMPOS, Flávio Rodrigues. Investigação em robótica na educação brasileira: o que dizem as dissertações e teses. In: SILVA, Rodrigo Barbosa; BLIKSTEIN, Paulo (Orgs.). *Robótica educacional: experiências inovadoras na educação brasileira*. Porto Alegre: Penso, 2020. cap. 2

BARDIN, Lawrence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 10, 2016.

BNCC: Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 04 maio. 2023.

CAMPOS, Flavio Rodrigues. Robótica educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. **Revista ibero-americana de estudos em educação**, v. 12, n. 4, p. 2108-2121, 2017. DOI: <https://doi.org/gtcx>.

CAMPOS, Flávio Rodrigues. Paulo Freire e Seymour Papert: educação, tecnologias e análise do discurso. Curitiba: CRV, 2013.

SOUZA, Afonso HG et al. Metodologias de Ensino Aplicadas à Robótica Educacional. **Anais do**, v. 14, 2019.

DOUGHERTY, Dale. The maker mindset. In: HONEY, Margaret; KANTER, David E. (org.). *Design, make, play: growing the next generation of STEM innovators*. New York: Routledge, 2013.

FANTINATI, Regiane Ezequiel; ROSA, Selma dos Santos. Pensamento computacional: Habilidades, estratégias e desafios na educação básica. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 24, n. 1 Jan/Abr, 2021.

FRACASSO, Natalyn et al. Análise do impacto da robótica educacional no desempenho e nas escolhas acadêmicas de alunos do ensino técnico integrado: um estudo no escopo do IFSP São Carlos. In: **3º Workshop de Inovação, Pesquisa, Ensino e Extensão**. 2018.

FERNANDES, Carla da Costa. Uma metodologia de avaliação automática para aulas de robótica educacional. 2017.

KUHL, Patricia K. et al. **Developing minds in the digital age**. Paris, France: OECD Publishing, 2019.

Madeira, C. (2017) Introdução ao Pensamento Computacional com Scratch. In Anais do II Congresso sobre Tecnologias na Educação (CTRL+E-2017), p. 725-730..2003c.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de pesquisa. **São Paulo: Atlas**, 2008.

MILLER, David P.; NOURBAKHS, Illah. Robotics for education. In: **Springer handbook of robotics**. Cham: Springer International Publishing, 2016. p. 2115-2134. https://doi.org/10.1007/978-3-319-32552-1_79

OLIVEIRA, Emiliano José Silva de. Pensamento computacional e robótica: Um estudo sobre habilidades desenvolvidas em oficinas de robótica educacional. 2016.

OLIVEIRA; J. A.; SILVA, H. R.; SOUSA JR., A. J. A Robótica educacional como proposta de ensino de conceitos da geometria. In: ENCONTRO BAIANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 18., 2019, Ilhéus. Anais [...]. Ilhéus: EBEM, 2019. p. 1-7.

PAPERT, Seymour. A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática. Artes Médicas. Porto Alegre. 1994.

PEREIRA, Francisco Tito Silva Santos; ARAÚJO, Luis Gustavo; BITTENCOURT, Roberto. Intervenções de pensamento computacional na educação básica através de computação desplugada. In: **Anais do XXV Workshop de Informática na Escola**. SBC, 2019. p. 315-324.

PERRENOUD, Philippe. O que fazer das ambiguidades dos programas escolares orientados para as competências? *Pátio: Revista Pedagógica* (Porto Alegre, Brasil), n. 23, setembro-outubro, p. 8-11. Disponível em: www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2002_28.html. Acesso em: 3 fev

Santoya–Mendoza, A. et. al. (2018). Robótica educativa desde la investigación como estrategia pedagógica apoyada en tic en la escuela. *Cultura. Educación y Sociedad* ,9(3),.699-708.

SILVA FILHO, Fernando Barros da. Fundamentos da robótica educacional desenvolvimento, concepções teóricas e perspectivas. 2019.

Simões, D. V. E., Mônico, J.F., Delbem, C. B. A. Ensino de Computação Evolutiva com Aplicações em um Ambiente de Robôs Reais. São Carlos: SP: UNICAMP, 2003.

SOUSA, Camilla Alinne Silva de. Educação tecnológica: desafios e contribuições nas escolas da atualidade. 2021.

VALENTE, José Armando; BLIKSTEIN, Paulo. Maker Education: where is the knowledge construction? *Constructivist Foundations*, v. 14, n. 3, 2019.

ZANETTI, Humberto AP et al. Uso de robótica e jogos digitais como sistema de apoio ao aprendiz. **Jornada de Atualização em Informática na Educação**, v. 1, n. 1, p. 142-161, 2013.

SOUSA, Laureane; MACHADO, Veruska. Robótica Educacional em escolas públicas. In: **Anais do XXV Workshop de Informática na Escola**. SBC, 2019. p. 1184-1188.

BRITO, Robson Souto. **A pesquisa brasileira em robótica pedagógica: um mapeamento sistemático com foco na educação básica**. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

GARDNER, Howard. **Nova ciência da mente, a-uma história da revolução cognitiva vol. 09**. Edusp, 1995.

PIAGET, Jean. La psychologie, les relations interdisciplinaires et le système des sciences. **Bulletin de psychologie**, v. 20, n. 254, p. 242-254, 1967.

SOUZA, Isabelle Maria Lima de et al. Aplicações da robótica educacional para o desenvolvimento do pensamento computacional no contexto da educação básica. 2019.