

**INSTITUTO FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - IFRJ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-
GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS DIGITAIS APLICADAS
AO ENSINO – TDAE**

**ROBÓTICA EDUCACIONAL E METODOLOGIAS ATIVAS
PARA UMA EDUCAÇÃO DEMOCRÁTICA E INCLUSÃO
TECNOLÓGICA NA EDUCAÇÃO**

**por
Débora Jaqueline Brolo da Cunha**

**Trabalho de conclusão do curso de Pós-
graduação em Tecnologias Digitais Aplicadas ao
Ensino, como requisito parcial de obtenção do
título de especialista**

**Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida Gomes
Ferreira**

Dezembro de 2023

C972

Cunha, Débora Jaqueline Brolo da.

Robótica educacional e metodologias ativas para uma educação democrática e inclusão tecnológica na educação/
Débora Jaqueline Brolo da Cunha. – Arraial do Cabo, RJ, 2023.
19 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Tecnologias Digitais Aplicadas ao Ensino) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, 2023.

Orientador: Profa. Dra. Maria Aparecida Gomes Ferreira.

1. Robótica educacional. 2. Inclusão digital – Educação. 3. Metodologia ativa. I. Ferreira, Maria Aparecida Gomes Ferreira.
II. Título.

IFRJ/CAC/CoBib

CDU 37:007.52

Ficha catalográfica elaborada por
Marcia da Silva – CRB-7 5299

Débora Jaqueline Brolo da Cunha

ROBÓTICA EDUCACIONAL E METODOLOGIAS ATIVAS PARA UMA EDUCAÇÃO
DEMOCRÁTICA E INCLUSÃO TECNOLÓGICA NA EDUCAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro como requisito para a obtenção do grau de Especialista em Tecnologias Digitais Aplicadas ao Ensino.

Aprovado em: 06/12/2023 por:

Documento assinado digitalmente
 MARIA APARECIDA GOMES FERREIRA
Data: 26/12/2023 10:47:08-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida Gomes Ferreira

Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) - (Orientadora)

Documento assinado digitalmente
 JAILTON BARTHO DOS SANTOS
Data: 26/12/2023 11:13:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Jailton Bartho dos Santos

Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) - (Examinador interno)

Documento assinado digitalmente
 HELLEM DA SILVA ESPINDOLA
Data: 27/12/2023 12:50:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Hellem da Silva Espíndola (Examinadora externa)

Universidade Estácio de Sá - IDOMED

ROBÓTICA EDUCACIONAL E METODOLOGIAS ATIVAS PARA UMA EDUCAÇÃO DEMOCRÁTICA E INCLUSÃO TECNOLÓGICA NA EDUCAÇÃO

Débora Jaqueline Brolo da Cunha¹

Resumo: O interesse por essa pesquisa surgiu a partir de uma reflexão sobre a dificuldade de inclusão das tecnologias digitais em algumas escolas, ocasionando, por consequência, desigualdade e o distanciamento dos objetivos democráticos da educação. Esse trabalho é uma pesquisa bibliográfica que busca discutir possibilidades de respostas para essa situação. Uma opção válida que surge para preencher boa parte das dificuldades que levam a essa realidade é a Robótica Educacional que se apresentou como um interessante instrumento para a inclusão social, além de promoção de reflexões críticas acerca do descarte das tecnologias gastas e obsoletas. Apresentamos a Robótica Educacional, a partir da perspectiva das Metodologias Ativas, como uma resposta promissora, democrática e acessível, possivelmente a grande maioria de contextos educacionais públicos.

Palavras chaves: robótica educacional; democracia; cidadania; recursos tecnológicos.

Abstract: The interest for this research arose from a reflection on the difficulty of including digital technologies in some schools, consequently causing inequality and distancing from the democratic objectives of education. This paper is a bibliographical research that seeks to discuss possible responses to this situation. A valid option that emerges to fill most of the difficulties that lead to this reality is Educational Robotics, which presents itself as an interesting instrument for social inclusion, in addition to promoting critical reflections on the disposal of worn out and obsolete technologies. We present the proposal for working with Educational Robotics, based on the principles of Active Methodologies, as a promising, democratic and accessible response for probably the vast majority of public educational contexts.

Key words: educational robotics; democracy; citizenship; technological resources.

¹ Aluna do curso de Pós-Graduação em Tecnologias Digitais Aplicadas ao Ensino, orientada pela Profa. Dra. Maria Aparecida Gomes Ferreira.

Introdução

Considerando o quadro global de evolução das tecnologias digitais na sociedade e a transformação social, cultural e histórica que esta evolução proporciona, não é possível negar os impactos das tecnologias digitais na educação (MACIEL e col, 2018). No entanto, esses impactos precisam ser analisados de maneira local e situada. Assim, formar cidadãos sem considerar a realidade social e física na qual eles vivem, é partir do princípio de que a figura humana apenas “está no mundo” e não “com o mundo” (FREIRE, 1967, p. 39). Diante disso, se faz necessário olhar para as novas tecnologias digitais, que se tornaram parte do contexto social, em especial, da sociedade brasileira, e considerar a inserção dessas inovações no campo pedagógico de modo comprometido e crítico. Afinal, incluir as novas tecnologias na educação, principalmente quando associadas a metodologias e práticas pedagógicas que buscam proporcionar, ao indivíduo, práticas de autonomia e reflexão crítica pode ser uma forma de colocar esse sujeito em posição mais consciente e ativa no seu próprio processo de aprendizagem.

A educação brasileira, pautada em um conceito emancipador e democrático, garante em suas normas legais, o direito à educação a todo cidadão, visando o seu pleno desenvolvimento para o exercício da cidadania e para o trabalho (BRASIL, 1988). No entanto, cabe uma pergunta aqui: o que pode significar o “pleno desenvolvimento” desse cidadão? Ou ainda, como proporcionar uma educação e pleno desenvolvimento do cidadão sem considerar as variadas realidades escolares ou as diferentes possibilidades de inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (doravante TDICs)? Em alguns lugares, a disponibilidade a recursos tecnológicos digitais ou mesmo a formação para uso desses ainda é bastante precária. Isso tem por consequência uma reafirmação de estruturas de desigualdade social, onde os indivíduos não são devidamente preparados para a vida social e nem mesmo se tornarem cidadãos críticos e agentes transformadores.

Embora a evolução tecnológica tenha seu início em um distante passado, juntamente com a Revolução Industrial no século XVIII, algumas, como por exemplo as digitais², tomaram força e passaram a ser prática cotidiana da sociedade no século XXI. Todavia, muitas escolas públicas brasileiras ainda encontram dificuldades na inclusão dessas TDICs nas práticas de

² De acordo com o site TOTVS (2023), as tecnologias digitais são um conjunto de tecnologias que fazem a transformação de linguagens, dados etc., em números. Esses números são traduzidos para dispositivos exibirem esses dados.

ensino (STINGHEN, 2016). De acordo com o censo anual de 2022, feito pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, a rede Municipal de ensino é a que menos dispõe de recursos tecnológicos, principalmente nas regiões Norte e Nordeste (INEP, 2022).

Um momento em que ficou evidenciada essa deficiência e desigualdade foi durante a pandemia de Covid-19, em 2020 (AGUIAR, 2020). A desigualdade no acesso a recursos tecnológicos digitais desencadeou o que Stevanim (2020), com base no estudo de Pellanda, chamou de “crise dentro da crise”. A coordenadora geral da Campanha Nacional pelo Direito à Educação, Andressa Pellanda chama a atenção para as desigualdades sociais estruturais que ficaram claramente perceptíveis durante a pandemia. E afirma o que Dering (2021, p. 9) pontuou sobre a “falácia da inclusão digital”, já que “ainda somos analfabetos tecnológicos ou digitais”. Tais reflexões são importantes e devem ser consideradas para qualquer análise no campo da educação, especialmente em uma Pós-Graduação de discute as Tecnologias Digitais Aplicadas ao Ensino. É claro que muitas são as nuances dessa questão e problema e não apenas a questão de desigualdades de acesso.

No entanto, se não há um movimento para o desenvolvimento de mudanças e essa estrutura desigual continua sendo mantida, é possível afirmar que nos mantemos com práticas dentro da “Pedagogia Tradicional”, acreditando que estamos inovando. Como resultado, as propostas podem até ser muito bonitas e parecerem inclusivas, mas o que ocorre de fato é a manutenção do “status quo” - uma característica muito presente nas Pedagogias Tradicionais (LIBÂNEO, 1992; SAVIANI, 1999). A manutenção dessas estruturas de desigualdade social afeta diretamente o desejado pleno desenvolvimento do cidadão (PEDRO, 2022) que, quando são alunos da periferia (como os de áreas rurais, indígenas, negros, quilombolas), muitas vezes enfrentam inúmeros obstáculos de acesso aos recursos tecnológicos digitais ou à internet (MELO e TERSO, 2021). Temos, portanto, a “falácia da inclusão digital”. Até mesmo o tema central da presente discussão – Robótica Educacional – sem o devido escrutínio pode ser usada como uma “falsa estratégia de inclusão tecnológica” (MACEDO; FARIA 2021). A presente pesquisa bibliográfica (GIL, 2007), portanto, pretende refletir sobre a seguinte pergunta: de que maneira a Robótica Educacional pode colaborar para o pleno desenvolvimento do cidadão crítico na educação pública?

Por se tratar de uma Pesquisa Bibliográfica (GIL, 2007, p. 50), que é “desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído, principalmente, de livros e artigos científicos”, faremos uma discussão exclusivamente de base teórica. Para tal, primeiramente, é necessário

compreender e o que é a democratização do ensino e como isso se relaciona com a formação de cidadãos (LIBÂNEO, 1992; SAVIANI, 1999; BACICH; MORAN, 2018). Em seguida, discuto o que é a Robótica Educacional (MACEDO; FARIA, 2021), suas diferenças em relação à Robótica (ROMANO; DUTRA, 2002) em si e como a Robótica Educacional pode favorecer essa formação, junto de reflexões sobre Metodologias Ativas. Por fim, cito alguns exemplos de práticas com a Robótica Educacional para ilustrar a defesa que fazemos nessa pesquisa.

1. Como a escola pública pode favorecer a educação cidadã?

Nos trabalhos e reflexões acadêmicas, sabemos que lidamos com conceitos que são amplos e complexos. Assim, para realizar a discussão é preciso definir as bases sobre as quais discutimos cada conceito. Definir ou refletir sobre a educação cidadã dentro da sociedade democrática implica uma breve reflexão sobre as ideias de democracia e de cidadania. De forma breve e simplificada, democracia pode ser compreendida por “governo do povo” (ROSENFELD, 2003). Embora tenha sua origem datada na Grécia Antiga, seus conceitos transcendem diversos campos da vida humana, bem como décadas de sua existência. Na contemporaneidade, esse conceito deve, portanto, considerar as diferentes vozes, identidades, perspectivas e realidades sociais, principalmente quando o país, neste caso, Brasil, destaca em sua Constituição Federal, que “todo poder emana do povo” (BRASIL, 1988).

Segundo Pedro (2022, p. 2), “a sociedade é um desdobramento de forma ampla da soma de conhecimentos, posicionamentos e omissões de sua população”. No que tange estritamente a ideia de cidadania, Pedro (2022) argumenta que a cidadania é aprendida e pode ser aprendida na escola. Defendemos, assim, que para o “pleno desenvolvimento do cidadão”, “os indivíduos constituintes dessa sociedade precisam de uma educação que os permita compreender com clareza as engrenagens que fazem dele um cidadão e que fazem com que o país e as cidades possam funcionar, tanto física quanto virtualmente”.

Por décadas, alguns pensadores acreditavam que a educação pudesse ser “neutra” (SAVIANI, 1999). No entanto, o que essa “neutralidade” significa era a omissão (PEDRO, 2022) de determinadas parcelas da população frente às necessidades sociais e educacionais de diferentes localidades, para que todos os indivíduos possam ter igual acesso ao “seu pleno desenvolvimento cidadão”. Em outras palavras, para que a democratização do ensino público, com as tecnologias digitais, seja realmente possível e favoreça a formação cidadã é preciso considerar o campo social e político, que abrangem as diferentes vozes e realidades sociais.

Saviani (1999) reforça exatamente a necessidade de análise do contexto social para que seja possível oferecer uma educação democrática, assim como compreender a trajetória da educação brasileira e seu momento atual. Nesse texto, Saviani (1999) discute a marginalidade de determinados grupos sociais e contextos escolares e reflete sobre outras situações que envolvem diferentes problemáticas da educação, como, por exemplo, a ausência de recursos básicos (material, estrutural, acesso escolar etc.), tanto quanto a dificuldade enfrentada para a inclusão das TDICs. Em outras palavras, a sociedade está imersa em um grande avanço de tecnologias digitais, mas a educação ainda se encontra deficiente na implementação de práticas de ensino digitais em muitas realidades de ensino.

Por ser moradora e estudante do Município de Araruama³ (Região dos Lagos), destaco, neste momento, uma publicação em jornal local em que alguns desses aspectos são citados. Em março de 2023, a Folha Lagos publicou que “o Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro (MPRJ), por meio da 3ª Promotoria de Justiça de Tutela Coletiva de Cabo Frio, ajuizou, no último dia 03 de março, ação civil pública com pedido de tutela de urgência para que o município de Araruama cumpra a Meta 2 do Plano Nacional de Educação (Lei 13.005/14)”⁴. A referida Meta 2 prevê “universalizar o ensino fundamental de nove anos para toda a população de 6 a 14 anos e garantir que pelo menos 95% dos alunos concluam essa etapa na idade recomendada”. No entanto, segundo a mesma reportagem, no “relatório apresentado ao MPRJ, o município assume possuir 1.248 alunos em fila de espera, isto é, aguardando vaga para estudar”. Destaco essa matéria na Folha Lagos apenas para ilustrar um ponto acerca das dificuldades e desigualdades estruturais enfrentadas no âmbito educacional. Como um município que enfrenta esses desafios estruturais pode garantir o “pleno desenvolvimento cidadão” de seus alunos junto às TDICs?

Ainda para fins de discussão dessa contextualização, trago ainda alguns outros dados do município de Araruama. Na página a seguir, você encontra diferentes prints⁵ de gráficos de dados do IDEB⁶ e do INEP⁷. Há gráficos com dados do IDEB de 2019 e outros com dados do

³ Segundo dados da Wikipedia, Araruama é um município brasileiro situado no interior do estado do Rio de Janeiro. Geograficamente, é o maior município da Região dos Lagos.

⁴ Ver reportagem em <https://www.folhadoslago.com/politica/mprj-ajuiza-acao-para-que-araruama-cumpra-a-meta-2-do-plano-nacional/20303/>. Último acesso em 12/12/23.

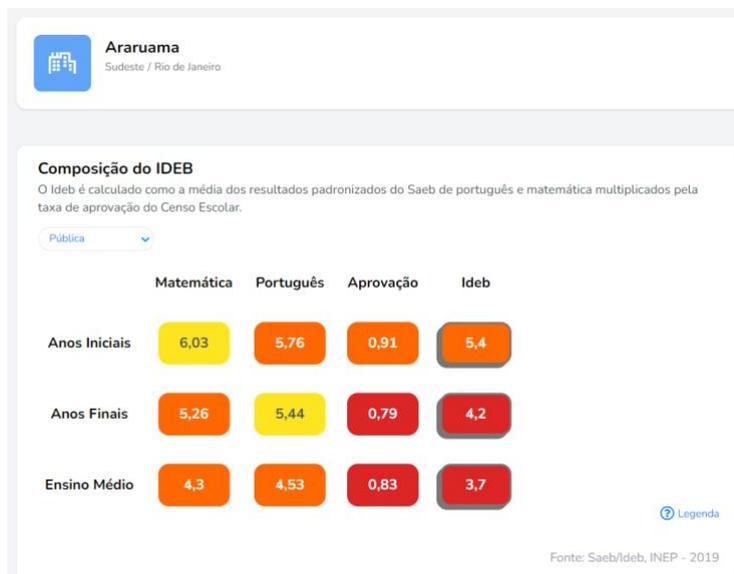
⁵ Prints foram feitos do link <https://qedu.org.br/municipio/3300209-araruama>. Último acesso em 12/12/23.

⁶ IDEB é “o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, criado em 2007, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), formulado para medir a qualidade do aprendizado nacional e estabelecer metas para a melhoria do ensino”. Ainda segundo o site do IDEB, “as metas estabelecidas pelo Ideb são diferenciadas para cada escola e rede de ensino, com o objetivo único de alcançar 6 pontos até 2022, média correspondente ao sistema educacional dos países desenvolvidos”.

⁷ INEP é o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira “foi criado em janeiro de 1937 e, desde então, passou por mudanças que o tornaram cada vez mais relevante para o ensino no Brasil. Foi em 1972 que ele passou a ter características semelhantes às que tem hoje: se transformou em um órgão de pesquisas e, desde então, a partir dele foi possível realizar levantamentos sobre os parâmetros educativos no Brasil.

Ver site <https://dicas.vestibulares.com.br/inep/>. Últimos acesso em 12/12/23.

INEP de 2022. Em ambas as pesquisas, mesmo com 3 anos de diferença entre elas, podemos perceber índices abaixo do esperado no item “Aprendizado esperado”, para o município de Araruama. Além disso, encontramos percentuais baixos no critério “Infraestrutura”, em itens como Esgoto (rede pública), com apenas 31% de escolas atendidas; Biblioteca, com 34% e Lab. Informática, com 33%.



Aprendizado adequado

Percentual de estudantes com aprendizado adequado.



* A cor verde foi ancorada na Meta 3 do Todos Pela Educação, de que 70% dos alunos deveriam apresentar aprendizado adequado e a cor amarela de que ainda se está um pouco abaixo desse percentual. Já a cor laranja, na visão de que é insucesso se menos de 50% dos alunos demonstra aprendizado adequado. Por fim, a cor vermelha ilustra que a grande maioria dos alunos não apresenta um bom nível de aprendizagem.



Diante de tais dados e precariedades tão básicas, o conceito de democratização do ensino público acaba ficando comprometido. E o mesmo pode ser dito sobre a formação plena do cidadão, prometida e citada na Constituição Federal (BRASIL, 1988). Especialmente, se considerarmos a questão dos usos das TDICs. No caso dos prints destacados, até o quesito Banda Larga, com 62% de escolas atendidas, parece insuficiente, para práticas de ensino que necessitem da internet. Além das notícias sobre Araruama, questionamentos podem surgir quando nos deparamos com outra notícia agora sobre o distrito de Tamoios (no Município de Cabo Frio), onde uma escola foi interditada por apresentar condições insalubres (SÁ, 2023). Outro dado importante é a notícia de 2018, na qual o Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro (TCE-RJ) indicou dados e referências muito graves e precários no tangente à educação da região Fluminense. Segundo essa reportagem, “o município que ficou com o pior resultado da Região dos Lagos, ficando na 80ª posição no ranking da avaliação foi Cabo Frio. A segunda cidade com pior resultado na Região dos Lagos foi São Pedro da Aldeia ficando 69º lugar; seguido de Araruama (67º lugar) e Arraial do Cabo em 58ª”⁸ (PIERONI, 2018).

Por estes motivos, também acredito que a Robótica Educacional possa ter um potencial significativo para a realização do pleno desenvolvimento dos estudantes como cidadãos, especialmente se considerarmos metodologias de ensino menos tradicionais, como as Metodologias Ativas (ver seção 3). Vale lembrar que a ideia de democratização do ensino público não é considerada nas teorias não-críticas, como menciona Saviani (1999). Embora tenha alguns marcos históricos na concepção de educação, como ocorreu no período da chamada “Pedagogia Renovada”, com os “escolanovistas” (RIBEIRO, 2004), o ensino não

⁸ Ver notícia disponível em <https://cliquediario.com.br/cidades/relatorio-do-tce-indica-situacao-da-educacao-na-regiao-dos-lagos> . Último acesso em 12.12.23.

buscava propiciar ao aluno a consciência de sujeito reflexivo e transformador no meio em que vive (FREIRE, 1967), ou, como já citado o desenvolvimento pleno do indivíduo como cidadão.

Foi somente a partir das tendências pedagógicas progressistas (LIBÂNEO, 1992), ou como classificou Saviani (1999), de “Pedagogias Críticas”, que foi possível fazer essa relação com um projeto de educação transformadora (FREIRE, 1967). Nessas propostas, coloca-se o aluno como centro no processo de ensino-aprendizagem, conscientizando-o como cidadão ativo e consciente. Ou seja, um dos pontos principais das tendências pedagógicas críticas (SAVIANI, 1999) foi exatamente trazer para o campo educacional a possibilidade de formar um sujeito crítico, reflexivo, autônomo e capaz de transformar o meio em que vive.

Ciente de que as tendências progressistas na educação podem contribuir para formação plena do indivíduo, é preciso entender que as práticas pedagógicas precisam estar contextualizadas com a realidade direta dos alunos e dialogar com tais questões referidas. Por isso, as tecnologias digitais, quando levadas ao campo da educação, precisam cooperar para a transformação social e proporcionar autonomia e criticidade ao educando. A presente discussão e proposta pretende destacar os benefícios da Robótica Educacional como proposta para tal formação. Será sobre esse tópico que me debruçarei na próxima seção.

2. Robótica Educacional e a formação plena do cidadão

Para discutirmos o tema da Robótica Educacional é necessário compreender, primeiramente, o que é robótica. A origem das palavras “Robô” e “Robótica” ocorre na literatura e dramaturgia, nos anos de 1920 e 1950, através de Capek e Asimov (ROMANO; DUTRA, 2002), que idealizavam máquinas com aparência humana, capazes de cumprir tarefas semelhantes às tarefas humanas. Nessa época, no entanto, essas máquinas eram ainda apenas parte da imaginação dos escritores ou como se pode pensar, ficção científica.

Atualmente, a robótica pode ser definida como “um ramo da engenharia que envolve a concepção, projeto, fabricação e operação de robôs. O objetivo da robótica é criar máquinas inteligentes que possam auxiliar o ser humano de diversas maneiras em vários setores”⁹. Assim, a robótica é vista como um campo da ciência que, juntamente com outras áreas do campo científico, como por exemplo a mecânica, a elétrica e a programação, estudam e desenvolvem robôs na vida real, que interagem com humanos. Ora, como já sabemos, são inúmeras e

⁹ Ver definição em <https://www.engenhariahibrida.com.br/post/robotica-o-que-e-historico-tipos-aplicacoes> . Último acesso em 12/12/23.

diversificadas as tarefas realizadas pelos humanos: desde tarefas domésticas até a medicina e viagens espaciais. Desse modo, a definição de robótica passou a englobar diferentes processos de desenvolvimento e de contextos históricos, fazendo com que a tal área seja considerada multidisciplinar¹⁰ e multifatorial¹¹. Mais tarde, a robótica passou a ser entendida como área do conhecimento multidisciplinar e multifatorial, tendo sua associação ao campo da pedagogia estabelecida de modo mais direto (MAHMUD, 2017). Neste caso, passamos a falar, então, da Robótica Educacional ou Robótica Pedagógica (MACEDO; FARIA, 2021).

Para Macedo (2021, p. 7), a Robótica Educacional (RE, doravante) é “uma metodologia de ensino que tem como objetivo estimular o aluno a investigar e materializar os conceitos aprendidos no conteúdo curricular”. Ou ainda, ela “possibilita aos alunos ampliar sua visão sobre as aplicações tecnológicas em seu contexto socioeducativo” (MACEDO; FARIA, 2021, p. 11.). Acosta (2020, p. 4) propõe também que a RE pode ser “entendida como um ambiente de aprendizagem que utiliza artefatos produzidos e/ou processo de produção da robótica, compostos por peças como: engrenagens, motores, polias, eixos, blocos de montagem, além de um componente eletrônico programável, responsável pelo controle das peças”.

Na educação, o precursor da Robótica Educacional, como mencionou Santos e Silva (2020), foi Seymour Papert. Papert (1980), sendo influenciado e se tornando um questionador das ideias construtivistas de Piaget, integrou, às suas práticas de ensino, o conhecimento relacionado à área computacional. No entanto, sendo ele crítico aos modelos tradicionais de ensino e a favor das ideias de indivíduo ativo e crítico, ele propunha também incluir as TDICs na educação de modo que as crianças pudessem explorar cada vez mais sua maneira de pensar (SANTOS; SILVA, 2020). A partir dessas concepções, Papert (1980) desenvolveu um software de linguagem de programação apropriada para crianças, que nomeou “LOGO”.

Em seu livro “LOGO: Computadores e Educação” (PAPERT, 1908), há uma reflexão e diálogo interessantes com a realidade da educação brasileira. Parte dessa reflexão é uma crítica aos problemas enfrentados na educação do Brasil, sendo um deles as questões de infraestrutura física e/ou tecnológica nos ambientes escolares. O autor sugere que “(...) a crise da educação deve ser vista como a superposição de dois subproblemas que devem ser tratados separadamente: a questão sociopolítico-econômico e a questão da melhoria do ensino em si” (PAPERT, 1980, p. 8).

¹⁰ Multifatorial compreende a relação de vários atores em um mesmo contexto.

¹¹ Multidisciplinar é um termo que compreende a coexistência de várias disciplinas em um mesmo contexto, sem que elas estejam interligadas entre si.

Apesar de a crítica ser da década de 80, ela pode ser relacionada à situação ocorrida em 2020 em que o TCU (Tribunal de Contas da União) apontou irregularidades na aquisição de Kits de Robótica para escolas públicas de Alagoas¹² (TCU, 2023). De acordo com a publicação na página de notícias da UOL¹³ (2022), essas mesmas escolas do interior de Alagoas, para as quais foram destinados os kits de Robótica, sofrem com problemas básicos como falta de sala de aula, água encanada, internet e computadores. Ou seja, mesmo décadas após a publicação do livro, alguns dos subproblemas destacados ainda estão presentes, não apenas em algumas escolas no estado de Alagoas, como em outros estados e municípios do Brasil (ver dados discutidos na primeira seção).

Ampliando um pouco mais essas considerações, a educadora Ana Paula Gaspar¹⁴ (2023) aponta uma incoerência entre a PNED e as políticas de tecnologia educacional em vigor. Segundo a especialista em tecnologias educacionais, para a criação de atividades com robótica, é necessária uma preparação docente que contemple as 4 dimensões descritas pela política pública “Educação Conectada: infraestrutura, recursos educacionais digitais, visão e competências”. No entanto, a grande maioria dos professores ainda apresentam níveis baixos de competência, ou seja, habilidades e formação referente às tecnologias digitais e as práticas pedagógicas que dialoguem com a realidade social; e letramento digital, além de a infraestrutura física também não ser compatível.

Um dos princípios destacados na plataforma Educação Conectada¹⁵ diz respeito ao "incentivo à formação de professores e gestores em práticas pedagógicas com tecnologia e para uso de tecnologia". Este ponto é de extrema importância quando nos referimos à inclusão de tecnologias digitais (BUZATO, 2006) na prática docente. Principalmente, devido à falta de compreensão apropriada deste conceito que, para muitos docentes, ainda é vago e se refere à capacitação técnica e a funcionalidade do indivíduo no mundo (BUZATO, 2006). Por esse motivo, nos próximos parágrafos, destaco exemplos de projetos que se tornaram promissores e que contribuem como modelos de práticas educacionais com inclusão das tecnologias digitais no ensino público.

No projeto intitulado “Desplugadamente”, desenvolvido na Escola Municipal José Pereira Neves Júnior, no Município de Búzios, as professoras Patrícia da Costa e Sabrina Kehl trabalham o pensamento computacional e a robótica educacional. O projeto consiste em

¹² Ver notícia em <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-aponta-irregularidades-na-aquisicao-de-kits-de-robotica-para-escolas-publicas-de-alagoas-e-pernambuco.htm> Último acesso em nov. de 2023.

¹³ Ver notícia em <https://www1.folha.uol.com.br/poder/2023/06/kit-robotica-alvo-da-pf-rende-medalhas-em-olimpiada-e-impacta-alunos-em-alagoas.shtml> Último acesso em nov. de 2023.

¹⁴ Ver notícia em <https://porvir.org/politica-nacional-educacao-digital-debate-vetos/> Último acesso em nov. de 2023.

¹⁵ Acessível na Plataforma <https://medidor.educacaoconectada.mec.gov.br/> e em <https://educacaoconectada.mec.gov.br/>

atividades que ensinam e integram a compreensão de como funciona o sistema de comandos e dados de um computador. Neste caso, há o trabalho com o computador em si, mas também utilizando recursos que não são tecnológicos, como, por exemplo, a atividade de programação com papel quadriculado, que se encontra na página virtual do projeto, onde é utilizado apenas papel e lápis. Apesar da simplicidade dos recursos dessa atividade com papel e lápis, essa ação tem grande potencial para proporcionar interdisciplinaridade, letramento¹⁶ e inclusão digital, além de configurar a robótica educacional da forma como é descrito por Silva e Blikstein (2020).

A educadora Débora Garofalo (2020) mostrou na prática que a Robótica Educacional está muito além de ser apenas a presença de kits de robótica, conceitos técnicos e laboratórios bem estruturados para tecnologias digitais. A professora mostrou em sala de aula que a robótica educacional é multidisciplinar, inclusiva e transformadora usando sucatas. Nesse relato, a ação impactou não apenas os alunos e a escola, como também o bairro em que a escola está inserida. Isso porque, tendo em vista o acúmulo de lixo nas ruas do entorno da escola em que atuavam, inclusive lixo eletrônico e tecnológico, a prática de robótica educacional com sucatas, que envolveu o recolhimento, a separação, o tratamento e a análise desses materiais, não apenas desenvolveu potenciais educativos e críticos, como possibilitou a resolução de alguns problemas socioambientais da região.

Ou seja, quando Garofalo incentivou as turmas pelas quais era responsável a fazerem coletas de lixo nas ruas, vemos a possibilidade de ganhos positivos para a comunidade/bairro no entorno, sendo também uma forma de conscientização e educação cidadã. Além disso, essa iniciativa rendeu vários prêmios à educadora e à instituição, como também, o maior prêmio que um educador poderia receber na área da educação, o Global Teacher Prize (GAROFALO, 2020). Nesse caso, a organização curricular, o preparo profissional da educadora responsável, os objetivos delimitados e a contextualização com a realidade vivida pelos alunos, assim como a participação da comunidade e da instituição foram cruciais para o sucesso do projeto. Aqui é possível visualizar um campo da robótica pedagógica que de fato dá margem para a inclusão e acesso às TIC's e TDIC's, nas instituições escolares.

Desse modo, se na formação de educadores houver a boa compreensão acerca dos conceitos de Robótica Educacional, de como essa prática pode estar relacionada à formação cidadã e à resolução de problemas socioambientais locais, as variações que envolvem o campo da robótica como, por exemplo, a robótica livre (MILL; CÉSAR, 2009) e a robótica com sucatas (GAROFALO, 2020) tornam-se promissoras no campo da educação. Vale destacar que,

¹⁶ Segundo Ângela Kleiman (1995, p. 18-19), letramento é “um conjunto de práticas sociais que usam a escrita como sistema simbólico e como tecnologia, em contextos específicos, para objetivos específicos”. Não pretendo aprofundar esse conceito neste trabalho por não ser o foco da discussão.

para a realização dessas práticas no ensino, são necessários não apenas componentes prontos e manuais, mas o exercício da atividade planejada, analisada, refletida e contextualizada pelo professor. Além, é claro, da participação ativa e consciente do aluno no processo de desenvolvimento das atividades.

O campo da robótica educacional é amplo quando considerado em todas as suas possíveis dimensões (BRAZ, 2010). Mesmo quando o acesso aos recursos tecnológicos digitais possa ser precário ou praticamente inexistente, esse potencial existe, pois há a possibilidade de utilização de Softwares Livres, ou plataformas gratuitas que simulam dispositivos eletrônicos utilizados no desenvolvimento de robôs, como é o caso da plataforma Tinkercad¹⁷. Essa Plataforma é um aplicativo “Web gratuito para projetos 3D, eletrônica e codificação” que favorece a aprendizagem “baseada em projetos em sala de aula”.

Para o desenvolvimento de projetos de robótica educacional, a partir de sucatas, é necessário o conhecimento de mecânica e eletrônica. Ou seja, mesmo que não haja o envolvimento de programação de placas, há a possibilidade de se trabalhar e desenvolver projetos robóticos. Isso dá margem para o engajamento não apenas para as instituições de ensino manterem projetos com TDIC's, como também para os alunos conseguirem manter o desenvolvimento dos projetos e iniciativas em seus lares. Principalmente, porque é possível acessar, em sites ou mesmo no YouTube, materiais que explicam como esses projetos podem ser desenvolvidos, utilizando materiais reciclados, por exemplo.

Até aqui é possível perceber que é a realidade contextual de cada escola que definirá quais formas de práticas de ensino devem ser pensadas para promoção de práticas que envolvam a robótica educacional. Contudo, como foi refletido no início do artigo, as metodologias e métodos tradicionais de ensino não cabem nesse modelo educacional, cujo intuito é promover, não apenas o uso das tecnologias, como também a autonomia e conscientização do aluno e seu direito a uma educação cidadã. Nesse sentido, na próxima seção, falaremos sobre as Metodologias Ativas, como uma alternativa promissora na inclusão da robótica educacional em sala de aula.

Pondo a mão na massa!

Existe uma tradição da cultura popular que diz que aquilo que se aprende fazendo, não se esquece. A importância desse adágio vem ao encontro da proposta que fazemos por entendermos que as metodologias ativas são um excelente caminho para a implementação da robótica educacional. E neste momento faz-se crucial a pergunta: afinal, o que de fato são as

¹⁷Ver site <https://www.tinkercad.com/>. Último acesso em nov. de 2023.

metodologias ativas? Para responder a esta pergunta, assim como em todos os outros tópicos deste artigo, é preciso lançar mão de seu conceito histórico.

De acordo com Bacich (2018, p.17), "essa concepção surgiu com o movimento chamado Escola Nova. [Seus criadores] defendiam uma metodologia de ensino centrada na aprendizagem pela experiência e no desenvolvimento da autonomia do aprendiz". O movimento Escola Nova no Brasil foi inspirado nos ideais de John Dewey (1859-1952), filósofo e pedagogo norte-americano, que defendia uma educação que priorizava e valorizava as habilidades e a autonomia do aluno (LOVATO et al., 2018). Segundo esse filósofo, o indivíduo deve ser capaz de gerenciar sua própria liberdade, o que implica sua autonomia, mas também sua responsabilidade e seu senso crítico.

Essa nova perspectiva da educação era uma alternativa contrária aos modelos tradicionais de ensino, que colocavam o professor como centro do processo de ensino. Passando, então, a colocar o aluno como centro e protagonista do seu desenvolvimento escolar e da vida (SANTOS; CASTAMAN, 2022). Ou seja, a visão de "aluno passivo", que apenas recebe conteúdos de aulas expositivas e não questiona, abre espaço para uma visão de aluno ativo, reflexivo, que é exposto a problemas, projetos e práticas educativas que possuem, por finalidade, o objetivo de construir um educando cidadão, crítico e consciente. Atualmente, pode-se definir Metodologias Ativas como "estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida" (BACICH; MORAN, 2018, p. 4). Mas se engana quem pensa que no Brasil, esse modelo de educação superou os modelos tradicionais, enraizados no ensino do país desde o período dos Jesuítas.

Marques et al. (2021, p. 722) pontua, a partir das ideias de Moran, que "a educação formal ainda é centrada no racionalismo e, com isso, o exercício educacional conservou-se no professor se apoiando em repetição, controle e disciplina". No entanto, em decorrência das atuais transformações sociais, provocadas principalmente pelas tecnologias emergentes e dos desafios vividos durante a pandemia de Covid-19, instituições e educadores estão percebendo que novas formas de educação precisam ser adotadas a fim de superar os modelos tradicionais (SANTOS; CASTAMAN, 2022).

Desde 1980, o termo passou a ser discutido e citado como alternativa ao modelo tradicional (MOTA; ROSA, 2018). Com essa nova perspectiva de aprendizagem, muitos métodos e técnicas surgiram, como, por exemplo: sala de aula invertida, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos (BACICH, 2018). Alguns métodos são claramente perceptíveis nos projetos mencionados nas reflexões feitas no texto sobre robótica educacional.

Uma aprendizagem que coloca o aluno em uma “posição pouco ativa” em relação ao conhecimento proposto dificilmente caminha para uma educação cidadã. As metodologias ativas, segundo a BNCC, trazem diversos benefícios, como por exemplo: “comunicar -se, ser criativo, analítico-crítico, participativo” (BRASIL, 2018, p.14). Essa mesma ação proativa das metodologias ativas no contexto da robótica educacional pode vir a ser muito eficiente, quando comparada a uma ação mecânica ou mais tradicional. O Ensino Híbrido, a Gamificação¹⁸ também são exemplos de metodologias ativas, que podem utilizar as tecnologias digitais em algum projeto de Robótica Educacional (BACICH, 2018).

Bacich e Moran (2018, p. 51) apontam, ainda, que “escolas deficientes em integrar o digital no currículo, são escolas incompletas, pois escamoteiam uma das dimensões básicas na qual os humanos vivem no século XXI, ou seja, conectados”. Ou seja, são escolas que, possivelmente, não estão formando o cidadão com pleno desenvolvimento, conforme prevê a Constituição Brasileira (BRASIL, 1988). Como citado ao longo do texto, inúmeros são os problemas estruturais e sociais que podemos encontrar nas diferentes escolas públicas brasileiras, com destaque para aquelas de alguns municípios da Região dos Lagos, no Rio de Janeiro, conforme apontado na seção 1 do texto. Todavia, na seção 3 do presente trabalho, também foi possível refletir sobre algumas iniciativas de sucesso com a Robótica Educacional, favorecendo o uso de tecnologias digitais em práticas escolares que podem, inclusive, apontar respostas para problemas socioambientais. Desse modo, acredito que, nessa breve discussão, tenha sido possível compreender a importância da Robótica Educacional para práticas de ensino visando a formação cidadã de nossos alunos, principalmente quando associadas à Práticas pedagógicas com Metodologias Ativas.

Considerações alcançadas

A partir das reflexões feitas ao longo do texto, concluímos que a Robótica Educacional, juntamente com as Metodologias Ativas, pode ser um caminho interessante para a inclusão de tecnologias digitais na educação em diferentes contextos escolares, incluindo aqueles mais precários. É fato que existem diferentes problemas estruturais e sociais que não podem ser respondidos com práticas de ensino inovadoras. Assim, mesmo sabendo que os desafios educacionais são muito complexos, defendemos o potencial da Robótica Educacional não

¹⁸ Gamificação é “um método pedagógico, e não simplesmente o uso de jogos em educação. Na gamificação, consideramos as particularidades da mecânica dos jogos como placares, níveis de dificuldade, insígnias, restrição de tempo e sistema de pontos nas estratégias educacionais” (YANAZE; CHIBÁS ORTIZ, 2020, p. 257).

como solução “mágica”, mas como estratégia possível, coerente e, principalmente, valiosa para a formação de cidadãos mais críticos, conscientes e engajados nas suas realidades de vida.

Para tanto, ao longo da discussão, lembramos a importância de diferenciar os conceitos de Robótica e Robótica Educacional. A compreensão de que a Robótica Educacional precisa envolver ações como Pedagogia de Projetos (que é uma possível prática dentro das Metodologias Ativas) ajuda a compreender a sensibilidade de se olhar para a realidade na qual os alunos estão inseridos, antes de se considerar, por exemplo, uma prática de ensino com robôs. Com essas premissas sendo atendidas é possível estimular a autonomia, o senso crítico e reflexivo, e, acima de tudo, o espírito de ação transformadora nos nossos alunos em diferentes contextos escolares.

Formar educadores no século XXI implica analisar e refletir sobre novos desafios constantemente. Os educadores precisam compreender que todo processo de ensino-aprendizagem deve ser pensado e planejado para que o educando possa ser convidado a alcançar sua transformação, assim como a propor respostas para questões socioambientais locais. Essa proposta pode ser importante e útil não somente na formação crítica e cidadã dos estudantes, como também enquanto caminho mais acessível para o trabalho com tecnologias em contextos educacionais com dificuldades estruturais ou de acesso à internet. Isto é, tendo em vista que a Robótica Educacional pode envolver atividades inclusive offline (GAROFALO, 2020), acreditamos e defendemos que inúmeros podem ser os benefícios e as possibilidades de trabalho, nas práticas de ensino, com o uso dessa abordagem associada à práticas com Metodologias Ativas.

Referências Bibliográficas

- ACOSTA, R. **As práticas pedagógicas da robótica na educação básica**. Porto Alegre: Educapes, 2020. E-book. Disponível em: <<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/572004>>. Acesso em: 13 de out. de 2023.
- AGUIAR, F. R. M. Pandemia da covid-19 e demandas de atuação docente. **Revista Diálogos Acadêmicos**, v. 9, n. 1, 2020.
- BACICH, L. e MORAN, J. **Metodologias ativas para uma Educação inovadora – Uma abordagem teórico prática**. Porto Alegre: Editora Penso, 2018.
- BRASIL, [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB.9394/1996. BRASIL.

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRAZ, L. G. **Potencializando a criatividade e a socialização: um arcabouço para o uso da robótica educacional em diferentes realidades educacionais**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química, da vida e saúde) - Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, p. 117, 2010.
- BUZATO, M. E. K. Letramentos digitais e formação de professores. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO EDUCAREDE: EDUCAÇÃO, INTERNET E OPORTUNIDADES, 3., São Paulo, 2006. **Anais** [...]. São Paulo, 2006, p. 1-14.
- COSTA, P.; KEHL. Atividade 3 - Programação Desplugada (Ditado Gráfico). **Desplugadamente**. Disponível em: <<https://sites.google.com/view/desplugadamente/p%C3%A1gina-inicial?authuser=0>>. Acesso em: 03 de nov. de 2023.
- DERING, R. de O. A educação no Brasil em tempos de pandemia (antes-durante-após): reflexões na perspectiva decolonial. **Ensino em Perspectivas**, [S. l.], v. 2, n. 4, p. 1–16, 2021. Disponível em: <<https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/6602>>. Acesso em: 25 nov. 2023.
- FOLHA LAGOS. MPRJ ajuíza ação para que Araruama cumpra a meta 2 do Plano Nacional. Disponível em: <https://www.folhadoslagos.com/politica/mprj-ajuiza-acao-para-que-araruama-cumpra-a-meta-2-do-plano-nacional/20303/> Último acesso em 12/12/23.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1967.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.
- GAROFALO, D. **Investigando práticas de letramento e multiletramento: a leitura do impresso, da tela e do digital na sala de aula**. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada e Estudos de Linguagem) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2020.
- HETKOWSKI, T. M.; SANTOS, T. de C. As tecnologias e as práticas decoloniais na contemporaneidade. *Revista Olhares*, Salvador, v. 1, n. 12, p. 7-20, 2022.
- INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo escolar da Educação**. 2022. Brasília: Inep, 2022.
- KLEIMAN, A. **Os significados do Letramento**. Campinas: Editora Mercado de Letras, 1995.
- LOVATO, F. L.; et al. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 2, p. 154-171, 2018.
- LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: A pedagogia crítico-social dos conteúdos**. 10. ed. São Paulo: Loyola, 1992.

- MACEDO, M.; FARIA, E. **Manual pedagógico de Robótica Educacional**. Goiás: Educapes, 2021. E-book. Disponível em: <<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/602525?mode=full>>. Acesso em: 21 de set. 2023.
- MACIEL, A. L.; SOUZA, A. Z. DE; GAÚNA JÚNIOR, E. Os impactos das tecnologias na educação: um estudo em Corumbá/MS. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 2, n. 1, 6 dez. 2018.
- MARQUES, H.; CAMPOS, A.; ANDRADE, D.; ZAMBALDE, A. Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. **Avaliação Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas, v. 26, p. 718-741, 2021.
- MAHMUD, D. A. **O uso de robótica educacional como motivação a aprendizagem de matemática**. Dissertação (Mestrado Profissional) - Fundação Universidade Federal do Amapá. Macapá, p. 82. 2017.
- MELO, P. V.; TERSO, T. Dificuldades no acesso à internet: expressões do racismo estrutural. **Diplomatique**, 2021. Disponível em: <<https://diplomatique.org.br/dificuldades-no-acesso-a-internet-expressoes-do-racismo-estrutural/>>. Acesso em: 05 de Ago. de 2023.
- MILL, D.; CÉSAR, D. Robótica pedagógica livre: sobre inclusão sócio-digital e democratização do conhecimento. **PERSPECTIVA**, Florianópolis, v. 27, n. 1, 217-248, 2009.
- MOTA, A.; WERNER DA ROSA, C. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaços Pedagógicos**, v.25, n. 2, p. 261-276, 28 de maio de 2018.
- PAPERT, S. **Logo: Computadores e educação**. Tradução de José Arnaldo Valente; Beatriz Bitelman e Afira Ripper Vianna. São Paulo: Brasiliense, 1980.
- PEDRO, M. A. **Gamificação para promoção da educação cidadã em Arraial do Cabo**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em TDAE, 2022. 25p.
- PIERONI, T. Relatório do TCE indica situação da educação na Região dos Lagos. **Clique Diário**, Macaé, 14 jun. 2018. Disponível em: [<https://cliquediario.com.br/cidades/relatorio-do-tce-indica-situacao-da-educacao-na-regiao-dos-lagos>]. Acesso em: 22 dez. 2023.
- QEDU. Dados do Município de Araruama. Disponível em: <https://qedu.org.br/municipio/3300209-araruama> Último acesso em 12/12/23.
- RIBEIRO, E. A. Democracia, Pragmatismo e Escola Nova no Brasil. **Revista de Iniciação Científica da FFC**, v. 4, n° 2, 2004, pg. 170 a 186.
- ROMANO, V.; DUTRA, M. Introdução à robótica industrial. **Robótica Industrial: Aplicação na Indústria de Manufatura e de Processo**, São Paulo: Edgard Blücher, p. 1-19, 2002.

- ROSENFELD, D. L. **O que é democracia**. 5. ed. São Paulo: Brasiliense, 2003.
- SÁ, S. Escolas de Tamoios é Interditada pelo Conselho Municipal de Educação de Cabo Frio. **Rc24h**, Cabo Frio, 7 dez. 2023. Disponível em: [<https://rc24h.com.br/escola-em-tamoios-e-interditada-pelo-conselho-municipal-de-educacao-de-cabo-frio/>]. Acesso em: 22 dez. 2023.
- SANTOS, D. F. A. dos; CASTAMAN, A. S. Metodologias ativas: uma breve apresentação conceitual e de seus métodos. **Revista Linhas, Florianópolis**, v. 23, n. 51, p. 334–357, 2022. DOI: 10.5965/1984723823512022334. Disponível em: <<https://www.revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/20185>>. Acesso em: 06 de nov. de 2023.
- SANTOS, R; SILVA, M. A robótica educacional: entendendo conceitos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa**, v. 13, n. 3, p. 345-366, set./dez. 2020.
- SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 32. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.
- STEVANIM, L. F. Exclusão nada remota: desigualdades sociais e digitais dificultam a garantia do direito à educação na pandemia. **RADIS: Comunicação e Saúde**, n. 215, p. 10-15, ago. 2020.
- STINGHEN, R. S. **Tecnologias na Educação: Dificuldades encontradas para utilizá-la no ambiente escolar (Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Educação na Cultura Digital)**. Florianópolis: UFSC, 2016.
- SILVA, R; BLIKSTEIN, P. **Robótica Educacional: uma experiência inovadora na educação brasileira**. Porto Alegre: Penso, 2020.
- SILVA, M. A. de F.; OLIVEIRA, Márcia Gonçalves. A Robótica Educacional na Perspectiva da Metodologias Ativas. *In*: Congresso Brasileiro de Informática da Educação, VIII., 2019, Vila Velha – ES. **Anais do XXV Workshop de informática da Escola**, Vila Velha – ES: 2019. p. 1289 – 1293.
- SILVA, M. **Vivências do ensino com o uso da informática e do vídeo das escolas do Município de Cabo Frio**. Monografia (Especialização em Mídias na Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 58. 2011.
- TAMANINI, P. A.; SOUZA, M. do S. Tecnologias Digitais e Ensino: Inclusão para além da inserção. **Nuances: Estudos sobre Educação**, Presidente Prudente, v. 30, n. 1, 2019. DOI: 10.32930/nuances.v30i1.6721. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/6721> Acesso em: 05 de Ago. de 2023.
- YANAZE, M. H.; CHIBÁS ORTIZ, F.. **Das cidades inteligentes às cidades MIL: métricas inspiradas no olhar UNESCO**. [S.l: s.n.], 2020.

