

# A EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA COMO COMPONENTE TRANSFORMADOR NA EDUCAÇÃO BÁSICA EM MARITUBA/PA: UMA REFLEXÃO DA DOCÊNCIA

TECHNOLOGICAL EDUCATION AS A TRANSFORMATIVE COMPONENT IN  
BASIC EDUCATION IN MARITUBA/PA: A REFLECTION ON TEACHING

**Rutelene Natanaele Barbosa De Sousa**

Especialista em Tecnologias Educacionais para a Prática Docente.  
Secretaria Municipal de Educação de Marituba/PA, Marituba, Pará, Brasil.

 <https://orcid.org/0009-0000-6572-3048>  
[rutelenesousa@gmail.com](mailto:rutelenesousa@gmail.com)

**Yasmin Ramos da Costa**

Mestranda em Docência em Educação em Ciências.  
Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil.

 <https://orcid.org/0009-0005-1012-9486>  
[yasminrdacosta@gmail.com](mailto:yasminrdacosta@gmail.com)

**Sebastião Rodrigues-Moura**

Doutor em Educação em Ciências. Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), Ananindeua, Pará, Brasil.

 <https://orcid.org/0000-0003-4254-6960>  
[sebastiao.moura@ifpa.edu.br](mailto:sebastiao.moura@ifpa.edu.br)

**RESUMO:** Esta pesquisa tem como objetivo analisar e compreender reflexões docentes acerca da implementação da robótica educacional por meio da interdisciplinaridade e seus impactos no desenvolvimento científico e sociocultural na Educação Básica no município de Marituba, na Amazônia paraense. Assumimos a pesquisa narrativa, por meio de uma investigação com abordagem qualitativa e exploratória, desenvolvida com sete professores que participam do projeto “Robótica na Escola” na rede municipal de Marituba, estado Pará. Os dados foram obtidos por meio de formulário digital, cujo relatos foram analisados à luz da Análise Textual Discursiva (ATD). Os resultados apontam para desafios docentes para a transformação da própria prática, impactos da robótica educacional na modelagem científica e manipulação de materiais dos estudantes, na formação sociocultural ainda no percurso da Educação Básica, além de demonstrar que é uma atividade interdisciplinaridade e mostra-se como uma metodologia eficiente e gratificante para os professores. Concluímos que a robótica educacional implementadas nas escolas municipais da cidade é um potencial pedagógico para a aprendizagem discente, mas ainda se revela como desafiadora para os professores, diante de um processo interdisciplinar e dinâmico para a educação.

**Palavras-chave:** Robótica Educacional. Reflexão docente. Interdisciplinaridade. Educação Básica.

**ABSTRACT:** This research aims to analyze and understand teachers' reflections on the implementation of educational robotics through interdisciplinarity and its impacts on

scientific and sociocultural development in Basic Education in the municipality of Marituba, in the Amazon region of Pará. We adopted narrative research, through an investigation with a qualitative and exploratory approach, developed with seven teachers who participate in the project "Robotics in Schools" in the municipal network of Marituba, state of Pará. The data were obtained through a digital form, whose reports were developed considering Discursive Textual Analysis (DTA). The results point to teaching challenges for the transformation of their own practice, impacts of educational robotics on scientific modeling and material manipulation of students, on sociocultural training even during the Basic Education journey, in addition to demonstrating that it is an interdisciplinary activity and shows itself as an efficient and rewarding methodology for teachers. We conclude that educational robotics implemented in the city's municipal schools has pedagogical potential for student learning, but still proves to be challenging for teachers, given an interdisciplinary and dynamic process for education.

**Keywords:** Educational Robotics. Teacher reflection. Interdisciplinarity. Basic Education.

## INTRODUÇÃO

Modificar o que parecia imutável ao longo dos séculos e adequar a educação ao perfil do indivíduo moderno, de forma a despertar interesse e engajamento, é uma tarefa árdua, lenta e complexa. Essa renovação vem sendo aplicada no modelo educacional, que ainda utiliza predominantemente métodos tradicionais, dificultando uma maior aproximação entre alunos, professores e currículo.

Em seu livro "Pedagogia da autonomia", Freire (1996) destaca que o processo de aprendizagem vai além da simples transferência de conteúdo, caracterizando o "ensinar" como uma prática que visa subsidiar a construção do conhecimento. Sob essa perspectiva, inúmeras práticas pedagógicas vêm sendo estudadas e propostas para garantir uma educação mais atrativa, alinhada aos conhecimentos prévios dos alunos e desafiadora. Neste sentido, Moran (2015) destaca que o uso de tecnologias educacionais como a robótica pode estimular o aprendizado ativo, promovendo uma educação centrada no aluno e em suas experiências, sendo assim uma abordagem educacional passível de maior atenção e ampla discussão.

Torna-se necessário compreender que a educação moderna deve satisfazer as necessidades da sociedade atual, munindo os alunos com habilidades que serão essenciais no futuro, seja em sua vida pessoal ou profissional, perspectivas que remetem a Inclusão Digital e a Educação Tecnológica como componentes básicos da Educação Básica. Tais elementos abrigam princípios que promovem um aprendizado ativo e prático, o que é apoiado por teóricos como Piaget e Papert. Piaget (1976) enfatiza a importância da construção ativa do conhecimento por parte do aluno, enquanto Papert (1980) amplia essa visão com a teoria do Construcionismo, que valoriza o uso de tecnologias como computadores e robótica para fomentar a criação de produtos tangíveis.

A teoria Construcionista de Papert (1980) sugere que propor desafios aos alunos, usando ferramentas tecnológicas como computadores, estimula a construção de abstrações e o desenvolvimento cognitivo. Essa abordagem

é fundamental para a reformulação e reorganização da educação nos moldes da contemporaneidade. Além disso, Resnick (2006) defende que a robótica educacional permite que os alunos explorem a criatividade e resolvam problemas de forma prática e colaborativa, o que complementa as teorias de Papert. Bers *et al.* (2014), por sua vez, afirmam que a robótica pode atuar não apenas no desenvolvimento cognitivo, mas também no emocional e social, preparando os alunos para um mundo interconectado e tecnologicamente avançado.

A execução da Robótica Educacional na Educação Básica envolve uma série de fatores que podem influenciar seu sucesso, sendo um dos principais a implementação de políticas públicas eficazes e estruturadas. Castro Filho (2020), argumenta que a ausência de uma estrutura política bem definida e de uma visão integrada para o uso das tecnologias na educação resulta em iniciativas fragmentadas e de curta duração, resultando na implementação de políticas públicas isoladas, ou seja, sem a continuidade necessária, comprometendo resultados a longo prazo das ações voltadas à educação tecnológica.

Assim, a ausência dessas políticas tem sido um dos maiores obstáculos para a efetividade das iniciativas na área. Embora o acesso à tecnologia e a formação técnica sejam essenciais para a qualificação profissional e o empoderamento social, muitas vezes as ações educacionais voltadas para a tecnologia carecem de estratégias públicas consistentes, que garantam a integração dessas práticas nas escolas e em outros espaços educativos.

O Plano Nacional de Educação (PNE) reconhece a importância da inclusão digital e do acesso às tecnologias da informação e comunicação (TICs), mas a implementação dessas diretrizes enfrenta diversos desafios. A falta de infraestrutura, o déficit na formação de professores e a escassez de recursos financeiros para aquisição de tecnologias adequadas são barreiras persistentes. Sem um compromisso contínuo e uma abordagem sistêmica nas políticas públicas, as escolas não conseguem implementar eficazmente a educação tecnológica, limitando as oportunidades de aprendizagem e excluindo uma grande parcela da população do processo de alfabetização digital (Valente; Almeida, 2022; Silva; Santos, 2023).

Assim, sem políticas públicas sólidas que assegurem infraestrutura, formação continuada dos educadores e acesso equitativo às tecnologias, as iniciativas de educação tecnológica correm o risco de se tornar projetos isolados, com impacto limitado. A criação de políticas públicas eficazes é fundamental para que a educação tecnológica desempenhe seu papel transformador e emancipador, preparando os estudantes para os desafios do século XXI e promovendo uma sociedade mais inclusiva e digitalmente alfabetizada (Silva; Santos, 2023).

Deste modo, a criação de políticas públicas robustas e integradas é essencial para garantir a infraestrutura necessária, a formação continuada dos educadores e o acesso equitativo às tecnologias. A implementação bem-sucedida da robótica educacional e de outras tecnologias no ensino

básico depende dessa infraestrutura sólida. Assim, o presente estudo, o qual considera uma visão crítica a partir das experiências de docentes atuantes na área, explora como superar esses desafios locais, destacando as dificuldades e oportunidades encontradas na prática. A pesquisa evidencia que uma abordagem integrada e bem estruturada pode transformar a educação, tornando-a mais inclusiva e preparando os alunos para os desafios de um mundo cada vez mais digital.

Tomar-se-á como base a implementação da Educação Tecnológica dentro do município de Marituba (localizado na Amazônia Paraense), através de disciplina eletiva instituída por meio do projeto Municipal “Robótica na Escola”. Neste sentido, a Robótica Educacional assume o perfil de intervenção educacional, como propõe o método Construcionista de Papert, anteriormente citado; logo, o problema de pesquisa aqui levantado será “Quais as alterações identificadas com a implementação da robótica educacional e suas consequências culturais, sociais e acadêmicas?”.

Este estudo aborda a implementação da robótica educacional na Educação Básica, sobretudo no município de Marituba, na Amazônia Paraense, a partir de uma perspectiva crítica e reflexiva, baseada nas experiências de docentes atuantes na área. A justificativa para a pesquisa reside na necessidade de compreender como a integração de tecnologias, como a robótica, pode transformar práticas pedagógicas, promover a interdisciplinaridade e impactar o desenvolvimento científico, sociocultural e acadêmico dos alunos. O estudo parte do pressuposto de que a educação tecnológica, alinhada a políticas públicas eficazes e à formação docente, é essencial para preparar os estudantes para os desafios do século XXI, promovendo uma aprendizagem ativa, criativa e colaborativa, conforme defendem Papert (1980) e Resnick (2006).

Logo, esta pesquisa tem por principal objetivo analisar e compreender reflexões docentes acerca da implementação da robótica educacional por meio da interdisciplinaridade e seus impactos no desenvolvimento científico e sociocultural na Educação Básica no município de Marituba, na Amazônia paraense. Para além disso, como objetivos específicos pontuam-se: (1) identificar os desafios e impactos da robótica educacional na modelagem científica e sociocultural dos indivíduos, a partir da prática pedagógica de professores; e, (2) analisar como a integração da robótica educacional nas práticas pedagógicas pode promover a interdisciplinaridade, destacando as vantagens para educadores ao aplicar essa metodologia para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades práticas nos alunos.

Dessa forma, serão aqui objetos de pesquisa a atuação de docentes no componente de Robótica Educacional (componente este que reúne distintos conhecimentos para a construção de mecanismos capazes de solucionar problemáticas comuns à comunidade origem dos indivíduos envolvidos), considerando as vivências, dificuldades e necessidades diante de sua implementação.

## APORTES TEÓRICOS

Ao longo da evolução da civilização humana, as interações indivíduo-indivíduo e indivíduo-objeto têm desempenhado um papel fundamental na formação da sociedade e na adaptação do ser humano ao seu ambiente. Essas relações moldaram o desenvolvimento da civilização, Foucault (2000) destaca como as dinâmicas sociais e interações moldam nosso entendimento do mundo, bem como a capacidade do ser humano de transformar seu entorno afim de atender aos seus interesses, se fazendo este um comportamento constante e histórico o qual persiste no passado, presente e futuro.

Assim, a necessidade de adaptação e inovação tem impulsionado o avanço dos dispositivos tecnológicos. Manuel Castells (2003), em sua obra "A Sociedade em Rede", argumenta que a tecnologia não apenas permeia, mas redefine as estruturas sociais e econômicas, sendo essencial em áreas como a educação. Teóricos como Seymour Papert, com sua teoria da construção do conhecimento, defendem que a integração das tecnologias digitais no ambiente educacional é crucial para promover uma aprendizagem mais interativa e personalizada. Dessa forma, a presença crescente da tecnologia reflete uma resposta às demandas de transformação e adaptação contínua na sociedade contemporânea.

A inclusão da Educação Tecnológica no ensino de Ciências, por exemplo, representa uma abordagem inovadora para preparar os alunos para os desafios do século XXI. A incorporação de tecnologias digitais e metodologias inovadoras que utilizam as tecnologias como ferramenta educacional no ensino de Ciências promove uma aprendizagem mais dinâmica e relevante. Metodologias ativas, como sugerido por Jerome Bruner em sua teoria da "Aprendizagem por Descoberta" (1966), são particularmente eficazes. Ferramentas digitais, como simuladores e aplicativos educacionais, permitem que os alunos realizem experimentos virtuais e visualizem fenômenos científicos de maneira interativa.

Apesar das evidentes vantagens, a implementação da tecnologia no ensino enfrenta desafios, como a resistência e as dificuldades de integração com componentes tradicionais do currículo escolar. Bruner (1966) defende que o conhecimento deve ser organizado para estimular a curiosidade e a exploração dos alunos, e a integração entre diferentes áreas do saber pode promover uma compreensão mais profunda, o que é corroborado pela abordagem da Robótica Educacional e Educação Tecnológica.

Desde o início do milênio, a necessidade de modernizar o ensino das Ciências da Natureza tem sido enfatizada, como indicado por Cachapuz et al. (2005). Mudar uma abordagem educacional que tem permanecido estagnada por tanto tempo é um desafio para educadores e formuladores de políticas. No Brasil, iniciativas voltadas para a inovação na Educação Científica e Tecnológica visam reconfigurar um ensino frequentemente

descontextualizado em relação às experiências dos alunos, como apontado por Chassot (2003), crítica em potencial a formulação de currículos homogêneos e engessados.

Sob essa perspectiva, o modelo de Educação Baseada em Competências (EBC) emerge, implementado no Brasil através da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esse modelo reflete uma tendência global de enfocar o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais, buscando alinhar o currículo com as demandas contemporâneas e promover a formação de cidadãos críticos e engajados, aptos a enfrentar os desafios atuais com conhecimento científico, conforme sugerido por Chassot (2003) e Sasseron e Carvalho (2011). No entanto, a tentativa de garantir uma educação igualitária, ao considerar apenas habilidades e competências essenciais e desconsiderar as diversidades locais, pode resultar em uma abordagem falha. Isso pode afastar o ideal da realidade e dificultar a criação de um sistema educacional verdadeiramente equitativo.

Por outro lado, a inclusão digital e a Educação Tecnológica podem se tornar ferramentas poderosas para potencializar o ensino e a aprendizagem, desde que sejam planejadas e implementadas de maneira adequada. Lorenzetti et al. (2022) destacam a importância da Alfabetização Científica e da Educação Científica e Tecnológica dentro da perspectiva CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente). Essa abordagem busca criar um ambiente de aprendizagem integrado, que permite compreender a interconexão entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Assim, a abordagem CTSA pode ser vista como uma aplicação efetiva da Educação Tecnológica, ajustada ao contexto específico do território em que o indivíduo está inserido.

O ser humano molda sua produção com base nas necessidades que percebe, e esse princípio também se aplica à educação, que é tanto um produto quanto um agente do contexto social. A importância da inclusão de tecnologias no processo educacional é um tema amplamente discutido desde a década de 1980. O conceito não é novo, mas reflete uma preocupação global de adaptar o ensino às novas realidades e possibilidades tecnológicas.

Originalmente utilizados como ferramentas militares até o final da Segunda Guerra Mundial, os computadores começaram a ganhar novas funções a partir da década de 1940, com a ascensão da Revolução Industrial e o desenvolvimento tecnológico. A transição dos computadores para o meio educacional foi defendida por autores como Letwin e Papert, que destacaram a necessidade de integrar essas máquinas ao processo de ensino e aprendizagem.

Na década de 1960, o uso dos computadores na educação começou a ser explorado em dois contextos distintos: França e Estados Unidos. Na França, Seymour Papert e seus colegas promoveram o uso dos computadores para apoiar a pedagogia e destacaram a importância de modificar as práticas pedagógicas. Esta abordagem visava uma qualificação

em massa dos professores e a adaptação do ensino às novas tecnologias, refletindo um esforço para integrar a informática de maneira mais ampla e pedagógica.

É fundamental reconhecer a importância do método clínico desenvolvido por Jean Piaget (1983), que enfatiza a construção do conhecimento a partir da interação do indivíduo com diferentes objetos, sujeitos e ambientes. Piaget desafiou a visão tradicional de que as crianças eram meros "recipientes vazios a serem preenchidos" com conhecimento, propondo, em vez disso, que elas são ativas na construção de seu próprio saber. Essa perspectiva construtivista revolucionou a psicologia e, por consequência, a educação, oferecendo uma nova abordagem para o processo de ensino-aprendizagem.

Nesse contexto, Seymour Papert, um dos principais discípulos de Piaget, expandiu e reformulou o construtivismo ao introduzir o conceito de construcionismo. Papert (1980) argumentou que o aprendizado é mais eficaz quando os indivíduos estão ativamente engajados em criar algo significativo para eles mesmos. Ele enfatizou a importância de ferramentas e ambientes que possibilitem a experimentação e a construção de conhecimento de maneira prática e interativa, como exemplificado pelo uso do computador na educação.

Além de Piaget e Papert, outros teóricos também contribuíram para a compreensão da construção do conhecimento. Lev Vygotsky (1978), com sua teoria sociocultural, destacou a importância da interação social e do contexto cultural no desenvolvimento cognitivo. Vygotsky introduziu o conceito de "zona de desenvolvimento proximal", que se refere à diferença entre o que uma criança pode fazer sozinha e o que pode fazer com ajuda, reforçando a ideia de que o aprendizado é um processo socialmente mediado.

Outro teórico relevante é Jerome Bruner (1966), que com sua teoria da "aprendizagem por descoberta", argumentou que a aprendizagem é mais eficaz quando os alunos são incentivados a explorar e descobrir conceitos por si mesmos. Bruner defendeu que a estruturação do ensino deve facilitar a descoberta e a construção ativa do conhecimento, complementando as abordagens construtivistas e construcionistas.

Portanto, o desenvolvimento do método clínico por Piaget e a subsequente evolução para o construcionismo por Papert, enriquecem a compreensão de como o conhecimento é construído e transformado. A integração dessas abordagens com as contribuições de Vygotsky e Bruner oferece uma visão mais abrangente e dinâmica do processo de aprendizagem, destacando a importância da interação ativa e da mediação social na construção do saber.

## **Desafios e oportunidades na educação brasileira: a inclusão da computação na BNCC como resposta às desigualdades aumentadas pela pandemia**

A demanda por um novo perfil profissional para os professores tornou-se cada vez mais evidente, à medida que as escolas passaram a ser vistos como ambientes democráticos que devem proporcionar oportunidades iguais para todos os seus participantes. A pandemia de COVID-19 exacerbou as desigualdades sociais existentes, evidenciando a falta de políticas públicas eficazes para a população vulnerável no Brasil. Esse cenário afetou gravemente a garantia de direitos básicos, como saúde e educação, conforme estabelecido pela Constituição da República Federativa do Brasil (1998).

O contexto pandêmico, iniciado em 2020, forçou uma rápida transição para o Ensino a Distância (EaD), que foi implementado sem o devido planejamento. Essa mudança repentina expôs a disparidade entre diferentes segmentos da população, agravando as desigualdades existentes. A falta de acesso equitativo à informação e às tecnologias educacionais tornou-se um desafio crítico, especialmente para os mais vulneráveis. Além disso, a situação revelou falhas significativas na formação de professores, na inclusão digital e na infraestrutura das escolas, particularmente nas instituições públicas.

Em resposta a esses desafios, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) introduziu, em 2022, um novo componente curricular obrigatório: a Computação. Esta inclusão reflete uma tentativa de assegurar que todos os estudantes da educação básica brasileira adquiram conhecimentos fundamentais em computação, preparando-os para o mundo digital contemporâneo.

A criação de currículos homogêneos, como a BNCC, está alinhada com o conceito de Justiça Curricular, que busca garantir que todos os alunos tenham acesso a uma educação equitativa e relevante. Segundo a teoria da Justiça Curricular, elaborada por teóricos como Apple (2004) e Giroux (2003), o currículo deve ser projetado para atender às necessidades e contextos diversos dos alunos, promovendo uma educação que não apenas transmite conhecimentos, mas também ofereça oportunidades para a construção de habilidades que sejam justas e inclusivas.

No ano de 2022, o município de Marituba, localizado no estado do Pará, deu um passo significativo para a inovação educacional com a implementação do projeto "Robótica na Escola". Através da Lei Municipal nº 609/2022, a robótica foi estabelecida como um componente curricular eletivo, sendo trabalhada uma vez por semana nas escolas, em turmas multisseriadas, com alunos dos anos finais do ensino fundamental.

O foco do projeto é capacitar os estudantes em áreas essenciais da cultura digital e do pensamento computacional, proporcionando-lhes habilidades que vão desde a resolução de problemas até a criação de soluções tecnológicas. O projeto é uma resposta direta à necessidade de

integrar as tecnologias emergentes ao cotidiano escolar, alinhando-se aos princípios da educação libertadora e emancipatória preconizados por Paulo Freire (1996), que defende uma educação capaz de promover a autonomia, a criatividade e a transformação social.

Freire propõe que a educação seja um instrumento de libertação, permitindo que os indivíduos se tornem críticos de sua realidade e capazes de alterá-la. Nesse sentido, o projeto "Robótica na Escola" é uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento de uma educação crítica e transformadora, na qual os alunos se tornam agentes ativos de seu aprendizado. Ao trabalhar com pensamento computacional, os estudantes aprendem a planejar, analisar e resolver problemas de forma criativa, habilidades essenciais não apenas para a formação técnica, mas também para a construção de um olhar crítico sobre as tecnologias que moldam a sociedade.

Além disso, o projeto enfatiza o desenvolvimento de habilidades de colaboração e comunicação, já que as atividades envolvem frequentemente o trabalho em grupo. Ao final de cada ano letivo, os alunos têm a oportunidade de socializar suas produções com a comunidade Mariuara (moradores de Marituba), promovendo a troca de saberes e a valorização do conhecimento adquirido, em um evento que fortalece a participação cidadã e o vínculo da escola com a comunidade.

A metodologia de ensino proposta por Seymour Papert (1980), com sua teoria da Aprendizagem Construcionista, também se aplica ao projeto, pois a robótica educacional oferece aos alunos a possibilidade de construir seu próprio conhecimento através da interação prática com a tecnologia. Além disso, o trabalho com a robótica pode ser associado à ideia de alfabetização digital, um conceito defendido por Moran (2015), que vê as tecnologias digitais como ferramentas de empoderamento, permitindo aos alunos o domínio de competências que são essenciais para a participação ativa na sociedade contemporânea.

Assim, o projeto "Robótica na Escola" não se limita a uma abordagem técnica, mas integra de maneira significativa as dimensões social e cultural da educação. Ele representa uma oportunidade para empoderar os estudantes de Marituba, oferecendo-lhes os recursos necessários para navegar e transformar o mundo digital, ao mesmo tempo em que promove uma educação mais inclusiva, crítica e libertadora.

## PERCURSOS METODOLÓGICOS

Considerando a importância do desenvolvimento da pesquisa ciênciacaerca de novas práticas que venham a potencializar o processo educacional, será tomado como percurso metodológico a pesquisa qualitativa, quanto à abordagem, atribuindo assim um caráter de pesquisa social, o qual assume a necessidade de considerar os fenômenos externos ao objeto/indivíduo de pesquisa, bem como enfatizado por Yin (2016).

Quanto aos procedimentos, assumimos a pesquisa narrativa, uma vez que a presente pesquisa se utiliza, a partir de uma nuance qualitativa da pesquisa, da compreensão e interpretação de experiências humanas por meio das histórias que as pessoas contam sobre suas vidas. É fundamental considerar como essas narrativas são moldadas por fatores externos, uma vez que o contexto social e cultural influencia a forma como as histórias são construídas.

Conforme proposta por Clandinin e Connelly (2015), a pesquisa narrativa possui uma abordagem qualitativa que explora as histórias de vida e as experiências dos participantes, focando em como essas experiências são interpretadas e significadas, faz-se uma pesquisa narrativa. Estes defendem que a narrativa é fundamental para a construção de identidades e para a compreensão do mundo, sendo caracterizada por uma interação contínua entre o pesquisador e os participantes, com o objetivo de cocriar histórias que revelam as complexas relações humanas. A metodologia considera três dimensões interligadas — tempo, lugar e pessoa — para contextualizar as experiências, permitindo uma análise aprofundada das vivências individuais dentro de seus contextos sociais e culturais específicos.

As histórias são essenciais para a formação da identidade e para dar sentido à vida. Essa análise permite revelar a complexidade da experiência humana, considerando as perspectivas moldadas pela formação histórico-social de cada indivíduo. A pesquisa narrativa oferece um terreno fértil para explorar como as histórias moldam nossas identidades e experiências, ressaltando a interseccionalidade entre narrativa e contexto social, cultural e psicológico.

Partindo deste pressuposto, o lócus da pesquisa foi o projeto “Robótica na Escola” da rede municipal de Marituba do estado Pará, distante cerca de 11 km do centro da capital estadual e os colaboradores são os professores atuantes nesse projeto, possuindo as mais variadas formações base, tais como Matemática, Química, Física, Língua Portuguesa, História, os quais identificaram-se com a Educação Tecnológica, buscando formações distintas complementares sobre a temática.

A partir disso, foram destacadas as distintas experiências e perspectivas do ensino de Robótica Educacional na educação básica com alunos do 6º ao 9º ano do ensino Fundamental que participam do projeto de caráter extracurricular. Sendo assim, fez-se necessário compreender o espaço e os indivíduos atuantes dentro do processo científico, a fim de considerar os distintos fatores transformadores de perspectivas dentre os indivíduos participantes da pesquisa.

Os professores supracitados participantes do projeto totalizam um quantitativo de 15 (quinze) professores, dos quais apenas 07 aceitaram participar ativamente da mesma de forma espontânea e documentada. Salienta-se que para a participação da pesquisa fora necessário para o cumprimento de alguns requisitos listados a seguir: 1) Atuar como professor

de Robótica Educacional e Cultura Maker no município de Marituba; 2) Aceitar ser colaborador de uma pesquisa sobre prática e formação docente; 3) Ter disponibilidade para participar da pesquisa; 4) Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) até o dia 30 de maio de 2024.

A coleta de dados da presente pesquisa foi realizada por meio do uso de questionários online, uma ferramenta facilitada por aspectos destacados por Fowler Jr. (2009), enfatiza a eficiência e flexibilidade das plataformas digitais, que possibilitam uma coleta de dados mais rápida, acessível, com redução de custos e maior alcance. Já Castells (2009), destaca a democratização da comunicação proporcionada pela internet, permitindo uma participação mais inclusiva e representativa nas pesquisas. Assim, as perspectivas de Fowler e Castells evidenciam que o uso de questionários online, além de aprimorar a eficiência operacional, também amplia a diversidade e representatividade dos dados coletados, refletindo as transformações sociais e tecnológicas contemporâneas.

Assim, utilizamos a plataforma de acesso digital Formulários do Google (Forms), o qual oferta a possibilidade de respostas em texto, imagens ou áudios, optando-se pela resposta em forma de áudio, valendo-se dos seguintes questionamentos: (1) Como o ensino de eletrônica influência em mudanças na sua prática pedagógica? Você reflete sobre a sua própria prática? (2) A partir da imersão dos alunos no universo da robótica educacional, como se pode perceber a remodelação do perfil dos alunos (aspectos cognitivos, emocionais e sociais)? (3) Que conhecimentos você observa em sala de aula, em que os alunos desenvolvem uma aprendizagem interdisciplinar como na Matemática, Computação, Ciências e outras áreas de conhecimento, por exemplo?

Após a coleta, considerando o referencial de pesquisa da Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiazz (2007), com auxílio de uma análise que permite a abstração dos resultados, foram estabelecidos pontos de semelhanças, organizando a divisão das respostas a partir das semelhanças entre os textos coletados, a fim de unitarizar e categorizar estes em metatextos, os quais reúnem unidades de sentidos semelhantes.

Dessa forma, após transcrição de áudios e leituras exaustivas destas, o processo de unitarização iniciou-se, gerando 04 (quatro) categorias iniciais que foram transformadas em 02 (duas) categorias finais. Durante o desenvolvimento da pesquisa foram coletados um total de sete respostas, as quais foram analisadas e identificadas com a criação de um código alfanumérico, onde “AU” faz referência ao tipo de coleta a qual foi feita por meio de áudios, o número “01” para a referir a presente pesquisa, “P” para “professor” os quais foram numerados de 01 a 07, a fim de conferir a cada participante uma identificação genérica.

Todo o processo de organização pode ser observado de acordo com o Quadro 1, a seguir:

**Quadro 1** – Organização dos dados por meio da ATD

Códigos	Unidades de Sentido	Categorias iniciais	Categorias finais (metatextos)
(AU01P01); (AU01P02); (AU01P03); (AU01P04); (AU01P05); (AU01P06); (AU01P07).	<p>“Eles me ajudam muito, eu ajudo muito eles, então a gente ficou mais cooperativo.”</p> <p>“Um grande desafio, porque exige a todo momento que a gente esteja se reinventando”</p> <p>“sendo algo que me fez e me faz pensar muito sobre a minha atuação na sala de aula”</p>	O desafio diário na atuação dentro da Robótica Educacional	Desafios e Impactos da Educação Tecnológica na Modelagem Científica e Sociocultural dos Indivíduos
(AU01P02); (AU01P03); (AU01P04); (AU01P05); (AU01P06); (AU01P07).	<p>“Ela pode também desenvolver as habilidades essenciais para esse novo mundo”</p> <p>“Eu posso ver esses jovens se tornando mais competentes, e também mais confiantes, resilientes...”</p> <p>“muitos estudantes são curiosos com o novo, com o lúdico, com a manipulação desses materiais”</p>	A modelagem científica e sociocultural de indivíduos por meio da Educação Tecnológica	
(AU01P04); (AU01P07)	<p>“Coloca em prática aquilo que ele entende como teoria”</p> <p>“Aplicam os conhecimentos de diversas áreas como a matemática, a ciência, a computação e de forma significativa”</p>	A interdisciplinaridade presente dentro da Robótica Educacional	A Interdisciplinaridade na Robótica Educacional:
(AU01P01); (AU01P02); (AU01P03); (AU01P04); (AU01P05); (AU01P06).	<p>“É uma área muito desafiadora, porém necessária nesse momento de atualização do conhecimento”</p> <p>“A robótica explora muito a parte prática...”</p> <p>“É extremamente satisfatório, porque a gente consegue ver o desenvolvimento...”</p> <p>“Conseguir enxergar que a gente ta fazendo, por pequena que seja, a diferença”</p> <p>“é muito satisfatório ver a evolução dos nossos alunos”</p>	A Robótica Educacional como metodologia eficiente no ensino e gratificante a professores	uma metodologia eficiente e gratificante para educadores

Fonte: Elaborado pelos autores.

Por fim, far-se-á uma análise cuidadosa de cada categoria, resultando no desenvolvimento de uma discussão de maior qualidade com a produção de metatextos que problematizam e exemplificam as diferentes questões levantadas por cada um dos indivíduos envolvidos nesta pesquisa.

## DISCUTINDO OS RESULTADOS DA EXPERIÊNCIA

Após coleta de dados e tratamento a partir de uma perspectiva da Análise Textual Discursiva, notou-se que os professores elencaram ideias e visões semelhantes no que concerne ao processo de ensino aprendizagem dos alunos, bem como a identidade atribuída à Robótica Educacional em meio a Educação Tecnológica.

### ***Desafios e impactos da Educação Tecnológica na modelagem científica e sociocultural dos indivíduos***

Vivenciar, enquanto indivíduo atuante, as mutações constantes a qual o perfil educacional vem sofrendo faz-se árduo, pois exige uma perene transformação do indivíduo enquanto profissional daquela área. Tal pressuposto é extremamente verdadeiro ao considerar o surgimento e evolução da Robótica Educacional, seja enquanto tema transversal ou Componente Curricular.

Papert (1994) afirma que “a habilidade mais importante na determinação do padrão de vida de uma pessoa já se tornou a capacidade de aprender novas habilidades”, assim torna-se básico ao ser humano, em tempos atuais, o poder de compreensão e adequação a novos conceitos. Afirmado assim a consideração registrada pelo colaborador (AU01P04) o qual ressalta que “A Robótica, ela não só desperta interesse profundo, né, é sobre a ciência, sobre a tecnologia, mas ela pode também desenvolver as habilidades essenciais pra esse novo mundo que é tecnológico, que é amplo”.

A validação do ideal de adequação do indivíduo à nova dinâmica social impõe uma grande responsabilidade aos mediadores desse processo: os professores. Estes devem considerar a ampla gama de possibilidades que se apresenta neste novo contexto, reconhecendo que o leque de oportunidades a ser oferecido é fundamental para o desenvolvimento integral dos alunos.

Contudo, sabe-se que este é um caminho complexo, no qual estes lidam com desafios significativos, especialmente quando se considera que, frequentemente, há falhas na garantia de formação contínua a estes. Essa, por sua vez, pode comprometer o desenvolvimento das diferentes aptidões dos alunos. Associar a Educação Tecnológica aos variados contextos de vivência dos estudantes não é uma tarefa simples e demanda um esforço consciente para que a formação dos educadores seja priorizada.

Segundo Gatti (2010), a formação contínua de professores é essencial para que eles se tornem agentes efetivos de mudança, capazes de integrar novas tecnologias em suas práticas pedagógicas. Moran (2015), neste mesmo sentido, complementa ao afirmar que a formação deve ser contextualizada, permitindo que os educadores compreendam as necessidades específicas de seus alunos e os diferentes espaços de vivência. Dessa forma, é crucial promover programas de capacitação que atendam a essas demandas, garantindo que a Educação Tecnológica seja implementada de forma eficaz e significativa.

Partindo deste pressuposto, destaca-se que diversos autores corroboram desta prerrogativa. Segundo Pérez (2011), a educação deve ser entendida como um processo adaptativo, onde os educadores desempenham um papel crucial na mediação das experiências de aprendizagem.

Além disso, Freire (1996) enfatiza a importância de um ensino que considere as realidades dos alunos, promovendo uma prática pedagógica que os prepare para a complexidade do mundo contemporâneo. Para Castells (2013), a educação deve responder às transformações sociais e tecnológicas, criando espaços de aprendizado que capacitem os indivíduos a se tornarem protagonistas em um mundo em constante mudança.

Para Zilli (2004), o professor deve transformar-se, ater-se a um estado de metamorfose constante o qual se faz necessário uma vez que o mundo, em sua atualidade, alberga “novas exigências em relação ao aprender”, assim como a capacidade de desempenhar diferentes papéis. É salutar admitir que tais posturas só podem ser possíveis a partir da formação contínua de professores a qual permita um processo de reciclagem de suas práticas, métodos e pensamentos no que tange principalmente as noções acerca do processo de ensino-aprendizagem, assim como exposto pelo entrevistado (AU01P07), “[...] algo que me fez e me faz pensar muito sobre a minha atuação na sala de aula e como eu quero que meus alunos aprendam assuntos novos da melhor forma possível [...]”.

Dessa forma, a Robótica Educacional proporciona a renovação profissional dos professores atuantes na área a partir da reflexão e autoavaliação, resultando na busca por continuidade do processo formativo como elucidado pelo colaborador (AU01P05):

Pra mim, especificamente que não tenho muita experiência na área, eu tenho que, a todo tempo, tá construindo ali, buscando, é..., melhorias pra minha área, pra minha aula, buscando novos caminhos pra seguir com os alunos buscando conhecimento, várias das vezes, eu penso, eles propõem que a gente faça algo e eu não sei fazer ali, eu tenho que chegar, estudar, buscar uma metodologia de como passar isso pra eles, é..., buscar entender num nível que eu possa passar isso pra eles (AU01P05)

Aderir a tecnologia em meio a educação se faz uma necessidade inadiável, tal qual comenta Freire (1967) ao frisar a importância da formação do indivíduo, enquanto ser humano, ultrapassar os ideais tradicionais (não romper com estes) de uma escola enquanto prédio e âmbito de aprendizagens regulares, mas de leitura do mundo, a fim de modelar cada “cidadão, pra que ele seja mais complexo, mais completo e mais capacitado a contribuir de uma forma positiva pra sociedade.” (AU01P04).

Chadwick et al. (2019) ressaltam que o engajamento com a robótica pode alterar as expectativas e aspirações dos alunos em relação às suas futuras carreiras e áreas de estudo corroborando da fala do participante (AU01P05) o qual relata “acredito que um dos maiores desafios, hoje em dia, na Educação, é a gente conseguir expandir as perspectivas do nosso aluno [...] eu vejo que, muitas vezes eles são muito desmotivados por não ver na Educação que eles estão recebendo um propósito direto [...] propósito no futuro, é, eles não conseguem enxergar essa relação do ensino com essa melhoria que eles podem ter no futuro deles.”

Sendo assim, o uso da Robótica Educacional emerge como um caminho repleto de possibilidades, proporcionando uma ampla expansão das perspectivas de vida de cada estudante. Essa abordagem inovadora não apenas estimula o interesse pela tecnologia, mas também fomenta habilidades essenciais, como o pensamento crítico e a criatividade, aptidões estas que auxiliam na formação do sujeito enquanto membro consciente e atuante. As considerações levantadas pelo participante (AU01P05) remetem a Freire (1987), onde elucida-se que a educação deve ser um processo de conscientização que promova a libertação e a emancipação dos indivíduos, permitindo que se tornem agentes de transformação social, protagonistas de suas próprias histórias, e não opressores.

Além disso, Moran (2015) destaca que a tecnologia deve ser integrada ao ambiente educacional de forma a promover a inclusão e a diversidade, permitindo que todos os alunos desenvolvam suas potencialidades. Isso reforça a ideia de que a educação deve atuar como um agente de formação histórico-social, visando à emancipação dos indivíduos. Castells (2013) complementa esse argumento ao afirmar que a educação deve responder às transformações sociais contemporâneas, preparando os alunos para os desafios do mundo moderno.

Nesses termos, defendemos que:

- A Robótica Educacional estimula a constante transformação do perfil docente, exigindo adaptações contínuas às novas tecnologias e às demandas do ensino contemporâneo, ampliando o papel do professor na formação dos alunos para o mundo tecnológico;
- A formação contínua de professores é essencial para integrar as tecnologias às práticas pedagógicas, desenvolvendo habilidades críticas e criativas nos alunos, conforme apontado por autores como Gatti (2010) e Moran (2015).

- A Robótica Educacional não apenas desperta interesse pela tecnologia, mas também promove o pensamento crítico e a emancipação dos alunos, permitindo-lhes enxergar novas possibilidades de carreira e atuação social, conforme discutido por Freire e outros estudiosos.

Portanto, ao implementar a Robótica Educacional, é crucial que as instituições de ensino considerem não apenas a capacitação técnica, mas também o desenvolvimento integral dos alunos, almejando a formação de indivíduos socialmente emancipados e críticos em relação ao seu entorno.

### **A interdisciplinaridade na robótica educacional: uma metodologia eficiente e gratificante para educadores**

A interdisciplinaridade é uma abordagem pedagógica fundamental que integra diferentes componentes curriculares em torno de temáticas comuns. Nesse contexto, a robótica educacional se destaca como uma prática interdisciplinar, que unifica conhecimentos das áreas de engenharia, química, física, matemática, artes, entre outras, proporcionando uma compreensão mais abrangente dos fenômenos.

Segundo Morin (2000), essa integração de saberes é essencial para o desenvolvimento de uma educação que prepare os alunos para enfrentar a complexidade do mundo contemporâneo. Além disso, Resnick (2017) enfatiza que a robótica educacional estimula a aprendizagem ativa e o desenvolvimento de habilidades que vão além das disciplinas tradicionais, promovendo um ensino mais contextualizado e significativo. Essa abordagem não apenas engaja os alunos, mas também os capacita a aplicar conhecimentos de forma integrada em situações reais.

Para além das possibilidades advindas com a Robótica Educacional de abordagens distintas, é imprescindível apontar sua interessante dinâmica como uma abordagem capaz de desmistificar e decodificar distintas áreas de uma forma mais interativa e inebriante, causando contentamento em todas as partes envolvidas em seu processo de aplicação (Valente; Almeida, 2022; Silva; Santos, 2023).

Bers *et al.* (2014) mostram que a natureza prática e interativa dos projetos de robótica pode tornar o aprendizado mais envolvente e estimulante, mantendo os alunos mais motivados para aprender e explorar novos conceitos, teorias que podem ser comprovadas em seu cotidiano como declara o colaborador (AU01P03) “o ensino de Robótica explora muito a parte prática, e isso tem sido algo fundamental, tanto para o aprendizado dos alunos, quanto para o meu próprio desenvolvimento”.

A parábola utilizada por Papert (1994) para ilustrar as mudanças ocorridas nos diversos âmbitos da sociedade ganhou espaço devido à sua alta crítica à organização do Sistema Educacional. Eram salas, filas, cadeiras, lousas, professores e alunos, objetos e indivíduos que permaneciam imutáveis independente do tempo e das mudanças a sua volta. Contudo,

com a Robótica Educacional a possibilidade de uma abordagem interdisciplinar, prática e identificável em seu cotidiano, os alunos passam a retificar relevância de conceitos e aprendizagens. Destarte, a Robótica Educacional e sua eficácia permitem o alcance de uma Educação mais completa, gratificante e, por sua vez, complexa.

Tomando como base as considerações elencadas pelo participante (AU01P07) “os alunos aprendem e compreendem seu local em meio a sociedade, adquirindo força para expressar suas opiniões e entendimentos ao abordar diversas temáticas da atualidade de forma interdisciplinar”. Assim sendo, é possível deduzir que a robótica educacional ajuda a desenvolver competências complexas que são valiosas em diversos contextos. Grover e Pea (2013) destacam que a robótica não apenas melhora as habilidades técnicas dos alunos, mas também promove competências socioemocionais, como o trabalho em equipe, a comunicação e a criatividade, provocando neste indivíduo o sentimento emergencial de observar e concluir suas opiniões e ações perante o mundo.

Logo, a interdisciplinaridade na robótica educacional tem um impacto profundo na formação pessoal de cada indivíduo, tornando o processo de aprendizagem mais eficaz e enriquecedor. Ao integrar diferentes áreas do conhecimento, como matemática, ciência, tecnologia, arte e até mesmo filosofia, os alunos não apenas desenvolvem habilidades técnicas, mas também expandem suas perspectivas e compreensões de mundo.

Quando os estudantes trabalham em projetos de robótica, são desafiados a resolver problemas complexos que exigem a aplicação de conceitos de várias disciplinas. Por exemplo, para programar um robô, eles precisam entender lógica (matemática), circuitos (ciência) e design (arte). Essa abordagem holística promove uma aprendizagem mais significativa, pois os alunos veem a relevância do que estão estudando em um contexto prático.

É imprescindível também ressaltar que a robótica educacional fomenta habilidades socioemocionais essenciais. O trabalho em equipe, a comunicação e a colaboração são fundamentais para o sucesso em projetos robóticos. Os alunos aprendem a compartilhar ideias, respeitar a diversidade de opiniões e trabalhar juntos para alcançar um objetivo comum, ou seja, esse ambiente colaborativo não só fortalece suas competências interpessoais, mas também desenvolve a empatia e a resiliência.

Por fim, a robótica educacional pode despertar o interesse dos alunos por áreas tecnológicas e científicas, ajudando a formar futuros profissionais mais capacitados e motivados. A habilidade de conectar diferentes disciplinas não apenas enriquece o conhecimento, mas também prepara os indivíduos para se tornarem solucionadores de problemas e pensadores críticos em um mundo cada vez mais complexo.

Nesses termos, defendemos que:

- A Robótica Educacional promove a integração de várias áreas do conhecimento, como matemática, física e artes, proporcionando uma aprendizagem contextualizada e prática, que prepara os alunos para enfrentar a complexidade do mundo contemporâneo (Morin, 2000; Resnick, 2017);
- Além de melhorar habilidades técnicas, a robótica educacional promove competências socioemocionais, como trabalho em equipe, comunicação e criatividade, fundamentais para o desenvolvimento pessoal e profissional dos alunos (Grover; Pea, 2013).
- A natureza prática e colaborativa da robótica mantém os alunos motivados, incentivando a experimentação e a inovação, preparando-os para desafios futuros em um mundo em constante evolução tecnológica (Papert, 1994; Bers *et al.*, 2014).

Portanto, a interdisciplinaridade na robótica educacional não só melhora a eficácia do processo de aprendizagem, mas também contribui para a formação integral do indivíduo, preparando-o para enfrentar os desafios do futuro com confiança e criatividade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração da robótica educacional nas práticas pedagógicas enfrenta diversos desafios, particularmente relacionados à adaptação do currículo, à formação dos educadores e à disponibilidade de recursos. A implementação bem-sucedida exige que os educadores estejam adequadamente preparados para utilizar a robótica de forma eficaz, o que implica uma formação contínua e especializada. Além disso, a necessidade de investimentos em equipamentos e suporte técnico pode representar um obstáculo significativo, especialmente em contextos educacionais com recursos limitados.

No entanto, os impactos positivos da robótica educacional são notáveis. A prática tem o potencial de transformar a modelagem científica dos alunos, promovendo uma compreensão mais profunda de conceitos complexos através de experiências práticas e experimentais. A robótica também contribui para a formação de competências cruciais para o século XXI, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a criatividade. No âmbito sociocultural, ela pode fomentar habilidades colaborativas e de comunicação, proporcionando aos alunos oportunidades para trabalhar em equipe e desenvolver uma consciência cultural mais ampla.

Uma outra nuance destacada em meio a esta pesquisa é o caráter interdisciplinar da robótica educacional, emergindo como uma metodologia particularmente eficiente e gratificante. Assim, esta permite uma integração de diversas disciplinas, como ciência, tecnologia, engenharia e matemática, de maneira que os alunos possam aplicar conhecimentos teóricos em contextos práticos e concretos. Logo, essa abordagem não apenas

enriquece o processo de aprendizado, mas também torna o ensino mais envolvente e contextualizado.

Todavia, apesar dos grandes benefícios a serem atrelados à Robótica Educacional, é necessário destacar que existem percalços a serem ultrapassados na lida com este tão novo componente. A formação profissional é um destes, onde há falhas no processo formativo dos docentes, sendo necessária a efetivação de políticas públicas que incentivem a participação de professores em cursos (stricto sensu, lato sensu ou livres) ofertados de forma gratuita, os quais abordem temáticas relacionadas a Educação tecnológica, Robótica Educacional e Tecnologias Educacionais, afim de alcançar a preparação necessária para a lida diária com a geração atual de discentes os quais frequentam a educação básica.

Para além disto, a construção de currículos homogeneizados também é apontada como um fator excluente no que tange a Educação Tecnológica, bem como a Robótica Educacional. Generalizar as práticas educacionais e a aplicabilidade de cada conteúdo, provoca distanciamento dos discentes em busca de uma educação efetiva, desta forma, é salutar que as Secretarias Municipais considerem as particularidades de seus territórios, e formalizem currículos educacionais que abranjam especificidades que os alunos terão maior proximidade, alimentos, logísticas, festividades, espaços, contextualizações e aplicações locais de conceitos. Tornando profícuo o Sistema Educacional, aproximando as aptidões acadêmicas do concreto vivenciado diariamente pelos alunos.

Por fim, é fundamental destacar os numerosos benefícios da Robótica Educacional quando integrada à Educação Tecnológica na educação básica. Embora ainda sejam necessárias várias adequações para otimizar sua aplicação e reduzir dificuldades, esses desafios não devem ofuscar os resultados positivos já alcançados.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, Rubem A. **Filosofia da ciência:** introdução ao jogo e suas regras. São Paulo: Editora Loyola, 2002.
- APPLE, Michael W. **Ideology and curriculum.** Routledge, 2004.
- BAKHTIN, Mikhail Mikhailovich. **The dialogic imagination:** four essays. Austin: University of Texas Press, 1981.
- BERS, Marina Umaschi; MUNZER, Susana; BRESLOW, Lori. The role of robotics in education: a review of the research. **International Journal of STEM Education**, v. 1, n. 1, p. 1-16, 2014. DOI: 10.1186/s40594-014-0001-1.
- BERS, Marina Umaschi. **Blocks to Robots:** Learning with Technology in the Early Childhood Classroom. New York: Teachers College Press, 2008.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília: Presidência da República, 1988.

BRASIL. Lei nº 14.533/2023, que institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED). Brasília: Presidência da República, 2023.

CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino das ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede:** do conhecimento à política. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

CASTELLS, Manuel. **Comunicação e poder.** São Paulo: Paz e Terra, 2013.

CHADWICK, A.; SHARMA, M.; HANSEN, J. The impact of robotics education on students' career aspirations. **Journal of STEM Education**, v. 20, n. 3, p. 45-58, 2019.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, [online]. n. 22, p. 89-100, 2023. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>. Acesso em: 11 set. 2024.

CLANDININ, D. Jean; CONNELLY, F. Michael. *Narrative Inquiry: A Methodology for Studying Lived Experience*. San Francisco: Jossey-Bass, 2015.

CUBAN, Larry. **Oversold and underused:** computers in the classroom. Harvard University Press, 2001.

DÜRKHEIM, Émile. **Da divisão do trabalho social.** São Paulo: Abril, 1978.

FOUCAULT, Michel. **Vigiar e punir:** nascimento da prisão. 16. ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

FOWLER Jr., Floyd J. *Survey Research Methods*. 4. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2009.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** 43. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GÓES, Cláudia G.; ALEIXO-SILVA, Rosângela. Aula evolução molecular e co-evolução. 2014.

GROVER, Shuchi; PEA, Roy D. **Computational thinking in K-12 education.** Communications of the ACM, v. 57, n. 6, p. 28-30, jun. 2013. DOI: 10.1145/2460276.2460284.

ITO, Mizuko; PEEBLES, Andrew; BELL, Patricia; WATSON, Tim. **Connected learning:** an agenda for research and design. Digital Media and Learning Research Hub, 2013.

LORENZETTI, L.; SIEMSEN, Gustavo H.; OLIVEIRA, Silvana. Parâmetros de alfabetização científica e alfabetização tecnológica na educação em química: analisando a temática ácidos e bases. **ACTIO**, v. 2, n. 1, p. 4-22, 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/5019/3435>. Acesso em: 10 set. 2024.

MARITUBA. Lei Municipal Nº 609/2022. Estabelece a implementação da robótica educacional como disciplina eletiva nas escolas municipais de Marituba, Pará. Disponível em: <https://www.marituba.pa.gov.br/>. Acesso em: 8 jan. 2025.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 1. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. São Paulo: Editora Papirus, 2015.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

NAVARRO, Robson F. A evolução dos materiais. Parte 1: da pré-história ao início da era moderna. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, v. 1, n. 1, p. 01-11, 2006. ISSN 1809-8797.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms**: children, computers, and powerful ideas. Basic Books, 1980.

PEA, Roy D. Practices of distributed intelligence and designs for education. In: **Distributed cognitions**: psychological and educational considerations. Cambridge University Press, 1993. p. 47-87.

PÉREZ, José. **A educação como um processo adaptativo**. São Paulo: Editora do Brasil, 2011.

PIAGET, Jean. **A Epistemologia Genética**. São Paulo: Martins Fontes, 1976.

PIAGET, Jean. **O nascimento da inteligência na criança**. Editora Zahar, 1983.

POLKINGHORNE, Donald E. **Narrative knowing and the human sciences**. Albany: State University of New York Press, 1988.

REIS, Tânia M. M.; OLIVEIRA, João S.; GÓES, Cláudia G. **Aula evolução humana** (adaptada). 2014.

RESNICK, Mitchel. **Computer as Paintbrush**: Technology, Play, and the Creative Society. In: Digital Games and Learning, 2006.

RESNICK, Mitchel. **Lifelong kindergarten**: cultivating creativity through projects, passion, peers, and play. Cambridge: MIT Press, 2017.

RIESSMAN, Catherine Kohler. **Narrative methods for the human sciences**. Thousand Oaks: Sage Publications, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, Ana Maria P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, 2011.

SILVA, Adinairde Neves da; SANTOS, Deniza Pereira de Souza. Políticas públicas e seus desafios para implementação e uso das novas tecnologias no âmbito escolar. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação - REASE**, v. 9, n. 07, 2023.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. Tecnologias Digitais: Tendências Atuais e o Futuro da Educação. In: Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), 2022. **Publicação do Cetic.br**, São Paulo, n. 2, ano 14, 2022.

YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Tradução: Daniel Bueno; revisão técnica: Dirceu da Silva. Porto Alegre, RS: Penso, 2016.

ZILLI, Silvana R. **A robótica educacional no ensino fundamental: de perspectivas e prática**. 2004. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

---

**Recebido em:** 15 de janeiro de 2025.

**Aceito em:** 12 de abril de 2025.