METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES DA ROBÓTICA EDUCACIONAL.

Tatiane Santos da Silva [1]
Alberdan Rafael Carneiro de Albuquerque [2]

INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta uma análise sobre o ensino de matemática associado ao uso da robótica educacional, tendo como objetivo principal buscar inovar as práticas pedagógicas em sala de aula por meio de metodologias ativas que aproximem a teoria da prática. A fundamentação teórica baseia-se nos princípios das metodologias ativas, nas competências e habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular e nos estudos sobre robótica educacional como ferramenta de aprendizagem, enquanto o percurso metodológico caracteriza-se por ser uma pesquisa de natureza qualitativa e bibliográfica, utilizando como instrumentos de coleta a análise de práticas pedagógicas e atividades desenvolvidas com robótica em contexto escolar. Dentre os principais resultados esperados deste projeto estima-se que a robótica educacional possa despertar maior interesse dos alunos pela matemática, pois permite a construção e programação de robôs, o uso de sensores e motores e a realização de desafios práticos que estimulam o raciocínio lógico, a criatividade, o trabalho em equipe, a resolução de problemas e favorece a aprendizagem de conceitos de matemática, tecnologia e engenharia. Durante as atividades, os estudantes terão a oportunidade de testar ideias, corrigir erros e aperfeiçoar seus projetos, tornando o aprendizado mais dinâmico e significativo.

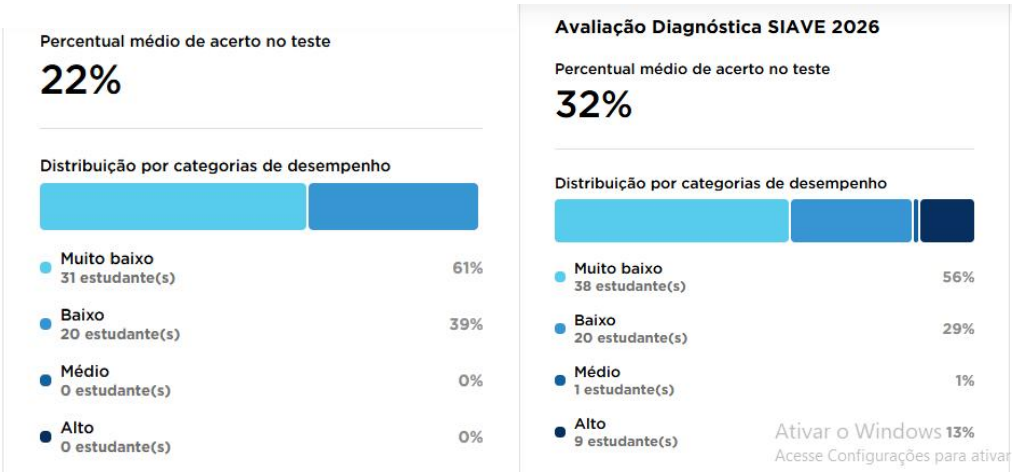
Considerando a busca pelos conhecimentos das habilidades da BNCC, será inserido a metodologia ativa "**aprendizagem entre pares e sala de aula expandida"**, dando suporte nas aulas de matemática. De acordo, com John Dewey, a adoção dessas metodologias (cri)ativas em contextos educacionais não deve existir uma separação entre a educação e a vida real. Para que a integração realidade/aprendizagem ocorra, Dewey estabelece cinco condições básicas:

[1] Especialista do Curso de Ensino da Matemática do Centro Universitário - Uniesp - PB, tatianesanttos18@gmail.com;
[2] Graduado pelo Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal - PB. ookami.av@gmail.com;

1. Aprendendo pela prática.
2. Só a prática não basta; é preciso reconstruir conscientemente uma experiência.
3. Aprendemos por associação.
4. Aprendemos várias coisas ao mesmo tempo; nunca uma coisa apenas.
5. A aprendizagem deve ser integrada à vida e à nossa realidade.

Dewey defende que, em ambientes educacionais, o aprendiz deve vivenciar situações que façam sentido no contexto em que ele está inserido e que possam ser articuladas em situações reais. Portanto, esperasse que os alunos consigam associar as habilidades propostas obtenham um bom desempenho nas avaliações, contribuindo para uma qualificação educacional.

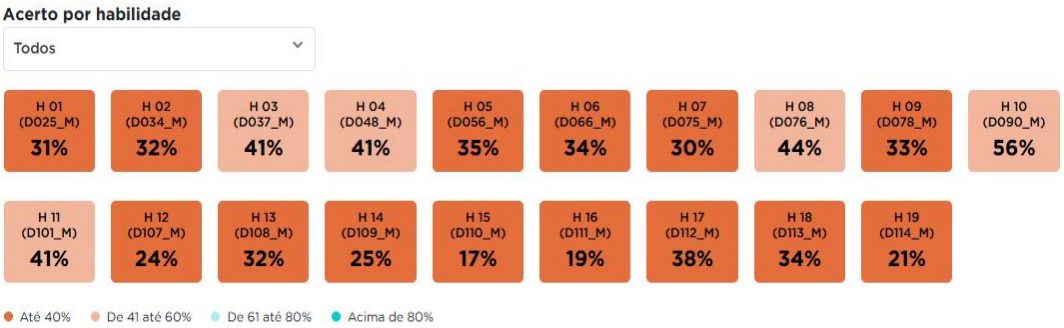
Figura 02: Comparativo de Percentual de estudantes com aprendizado adequado na avaliação do SIAVE de 2025 e 2026.



Fonte: Caed

Diante dessa análise realizada pelo Caed (Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação) através da avaliação formativa realizada no início do ano letivo, é possível observar que após os anos de pandemia com defasagem no ensino de matemática, estamos avançando no ensino com melhorias significativas. Mas, ainda temos muito que melhorar, após análise diagnóstica das turmas com foco na 3ª série do Ensino médio, terá um enfoque maior nas habilidades em maior defasagem pelos estudantes, que estará apresentadas a seguir.

Imagem 03: Percentual de acertos por habilidades no SIAVE 2026.



Fonte: caed

Como é possível observar, apesar dos estudantes apresentarem muitas habilidades prioritárias na disciplina, ainda avançamos em relação a anos anteriores. As metodologias implantadas no ano letivo de 2025 na disciplina de matemática e sendo possível observar essas melhorias, a temática desse projeto vem para acrescentar conhecimento ao ensino de matemática. Dessa forma, estimasse que seja possível observar o engajamento dos alunos nas ações propostas durante o ano letivo, aumento de frequência e um crescimento do conhecimento matemáticos, que levarão a vivenciarem o projeto na prática.

3. OBJETIVOS

Recomposição da Aprendizagem

- Promover aprendizagem significativa de conteúdos de Matemática nas turmas da 3ª série do Ensino Médio.

Indicador:

- Possibilitar melhoria no desempenho no Enem, avaliações externas (SIAVE) e aprendizagem ao longo da vida.

- Compreender os princípios básicos da robótica e suas aplicações no cotidiano.

- Estimular a criatividade e o pensamento crítico através da construção de robôs.

Protagonismo Edudantil

- Propiciar a solidariedade entre os colegas.

Indicador:

- O uso da metodologia entre pares possibilitando a troca de saberes e a solidariedade entre os colegas.

- Interagir de forma cooperativa com os colegas para buscar solução diante aos questionamentos, melhorando a atividade em grupo e incentivando a prática de trabalho em equipe.

Equidade Estudantil

- Estimular o raciocínio, a discussão e o uso de estratégias Matemáticas, facilitando cálculos matemáticos com agilidade.

Indicador:

- Adaptação curricular para os estudantes com índices de aprendizagem baixo, solicitando aos alunos de níveis médio e alto, a cooperação entre a equipe;

- O percentual de acertos em questões de resolução de problemas nas avaliações formais.

Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

- Reutilizar materiais recicláveis para a elaboração de robôs atráves da robótica sustentável, reconhecendo sua contribuição para o meio ambiente.

Indicador:

- Consumo de materiais recicláveis, conscientizando na melhoria para o meio ambiente.

- Construção de materiais usando a criatividade na realização das práticas dos conteúdos trabalhados.

- Visitas guiada a museus, construção de pontes e Universidades utilizando a metodologia da sala de aula expandida, contribuindo para reconhecer a importância da tecnologia nos dias atuais.

Fluxo e combate à evasão escolar

- Inserir metodologias ativas (robótica educacional, gamificação, sala de aula expandida) nas aulas de matemática, facilitando a compreensão na disciplina;

- Uso de metodologias ativas, como a aprendizagem entre pares, sala expandida, para que possa equiparar os saberes, possibilitando que todos os alunos tenham conhecimento sobre as habilidades.

- Proporcionar maior motivação e interesse por parte dos alunos durante o processo de ensino-aprendizagem de Matemática durante o ano letivo, evitando à evasão escolar;

- Apresentação de trabalhos com foco em vínculo escola-família-comunidade, promovendo rodas de conversas, encontros e oficinas.

METODOLOGIA

A metodologia adotada neste projeto será ativa e colaborativa, onde os alunos irão trabalhar em grupos para construir e programar seus próprios robôs. A aula começará com uma breve apresentação teórica sobre os conceitos de robótica, seguida de uma demonstração prática. Os alunos serão incentivados a explorar e experimentar, promovendo a aprendizagem através da prática. A interação entre os grupos será estimulada, permitindo que compartilhem suas experiências e soluções encontradas durante o processo de construção e programação.

Ações:

Elaboração do projeto:

- Observação das dificuldades nas habilidades de matemática;

- Escolha do tema, com auxílio de metodologia ativa.

Apresentação do projeto a gestão escolar:

- Apresentação a comunidade escolar.

Execução das atividades:

- Aulas explicativas/expositivas dos conteúdos atrelando teoria à prática;
- Aulas estruturadas para o Enem e SIAVE.
- Aplicação de Simulados bimestral;
- Aulas de práticas;
- Visitas guiadas e sala de aula expandida com foco nas ODS;
- Aulões para o Enem.

Socialização dos resultados:

- Feedback aos alunos;

Escrita do relatório:

-Finalização das ações e escrita do relatório.

REFERENCIAL TEÓRICO

As tecnologias vêm ganhando forças no mundo inteiro, e no Brasil não é diferente. Com o avanço das tecnologias digitais, o governo federal, por meio da Lei n.º 14.533/2023, institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED). Com isso, a inclusão digital passa a fazer parte do ambiente escolar no Brasil, seja em qualquer nível e modalidade como destaca o Art 3° da Lei n.º 14.533/2023:

> "O eixo Educação Digital Escolar tem como objetivo garantir a inserção da educação digital nos ambientes escolares, em todos os níveis e modalidades, a partir do estímulo ao letramento digital e informacional e à aprendizagem de computação, de programação, de robótica e de outras competências digitais".

É dentro dessas potencialidades na era digital que a escola Renato Fonseca Filho trás para si a intencionalidade da proposta de intervenção pedagógica a fim de combater as desinformações digitais, deficiência do letramento digital, aprimorar a prática pedagógica digital dos professores, trazendo ou apresentando mecanismos de inteligência artificial por meio de ferramentas tecnológicas, o uso da robótica educacional, incentivando os alunos a aprender, a pesquisar, manusear e usar computadores, visto que este é uma ferramenta em que a grande maioria não sabem manusear.

Os docentes buscam passar o conhecimento necessário para que os alunos estejam preparados para utilizar de forma adequada em suas vidas cotidiana, pessoal e profissional. Claudiana Silva (2010, p. 10) reforça tal ideia ao afirmar que, "além da aprendizagem básica no ensino da Matemática que irá auxiliar o mundo do trabalho, ela também facilita o cidadão na tomada de decisões, tornando-o crítico e consciente".

Este projeto investigará e atuará nos eixos, que são:

a) materiais concretos e ludicidade no ensino da matemática;

b) A matemática atrelada ao ensino de prática;

c) O ensino de matemática usando a robótica como ferramenta de ensino.

O Material didático é toda ferramenta que, de alguma forma, em um determinado contexto, traz sua contribuição de maneira significativa para a construção do conhecimento. Podemos dizer que material didático é "[...] qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem" (LORENZATO, 2006, p. 18 apud RODRIGUES; GAZIRE, 2012, p. 190).

O ensino de matemática na educação contemporânea: o devir entre a teoria e a práxis de conteúdos a serem tratados e a sua constatação prática por meio da manipulação de um objeto que retrata de maneira concreta o fenômeno ou a teoria que se quer ensinar.

A BNCC menciona diferentes recursos possíveis de se trabalhar no Ensino médio, enfatizando o material concreto como auxiliar na mediação do conhecimento para o ensino da geometria. "Entretanto, esses recursos precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos" (BRASIL, 2016, p. 298). Dessa forma, será proposto aos estudantes da Unidade de Ensino para que se inscrevam em Olimpíadas de robótica, Olimpíadas de matemática e possam adquirir conhecimentos para a culminância de práticas, com os temas: Pontes, mais que travessias- a robótica na engenharia; robôs (dança, cabo de guerra, sumô etc).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados do projeto **Matemática Criativa e Aplicada ao Cotidiano: Metodologias Ativas no Ensino de Matemática — Contribuições da Robótica Educacional** tem como finalidade compreender as contribuições da utilização da robótica educacional para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática na 3ª série do Ensino Médio da ECI Professor Renato Fonseca Filho, localizada em Cuité de Mamanguape, Paraíba.

A sistematização dos resultados deverá considerar os registros produzidos durante a intervenção pedagógica, incluindo as avaliações diagnósticas e formativas, as atividades práticas desenvolvidas com os kits de robótica, as observações realizadas durante as aulas, a participação dos estudantes nas atividades colaborativas e o desempenho nas situações-problema propostas. A análise deverá articular os dados quantitativos e qualitativos,

possibilitando compreender não apenas o desempenho acadêmico, mas também os processos de participação, autonomia, colaboração e construção do conhecimento matemático.

Inicialmente, os dados diagnósticos apresentados no projeto evidenciam a necessidade de continuidade das ações voltadas à recomposição das aprendizagens matemáticas. Conforme os registros institucionais apresentados no documento, o IDEB da 3ª série do Ensino Médio passou de 2,8, em 2019, para 3,8, em 2023, e 3,9, em 2025. O documento também registra resultados do SAEB 2025 de 249,08 pontos em Matemática e 254,89 pontos em Língua Portuguesa. Esses dados constituem uma referência para a contextualização do projeto, mas não permitem atribuir eventuais avanços à robótica educacional, uma vez que antecedem ou não isolam os efeitos da intervenção analisada.

Diante desse contexto, os resultados da intervenção deverão ser organizados em categorias analíticas que permitam relacionar os objetivos estabelecidos às evidências empíricas obtidas durante a execução das atividades.

Quadro de sistematização dos resultados

O quadro a seguir organiza as categorias de análise, as evidências que poderão ser coletadas e os procedimentos necessários para interpretar os resultados.

Categoria analítica	Evidências empíricas	Instrumentos de coleta	Critérios de análise
Aprendizagem matemática	Desempenho nas atividades e avaliações	Avaliações diagnósticas e posteriores, atividades escritas e resoluções de problemas	Comparação do desempenho em habilidades equivalentes
Raciocínio lógico e resolução de problemas	Estratégias utilizadas, identificação de erros e reformulação de soluções	Fichas de observação, registros das atividades e produções dos estudantes	Capacidade de formular estratégias, testar hipóteses e justificar procedimentos
Protagonismo e colaboração	Participação, divisão de tarefas e troca de conhecimentos	Observação das equipes, registros de aula e autoavaliação	Cooperação, argumentação, autonomia e participação dos integrantes
Motivação e envolvimento	Interesse demonstrado, persistência e participação	Questionários, observações e registros de frequência	Mudanças observadas ao longo da intervenção e percepção dos estudantes
Integração entre Matemática e tecnologia	Aplicação de conceitos matemáticos na construção e programação dos robôs	Relatórios, protótipos, códigos e apresentações dos grupos	Relação entre conceitos estudados, procedimentos adotados e soluções produzidas

Fonte: Elaboração própria (2026).

O quadro deverá ser preenchido com os dados efetivamente coletados durante a intervenção. A análise poderá combinar frequências, percentuais, médias e comparações de desempenho com a interpretação dos registros qualitativos. Essa articulação permitirá compreender os resultados numéricos à luz dos processos de aprendizagem observados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interpretação dos resultados deverá estabelecer relações entre as evidências empíricas e os fundamentos teóricos apresentados no projeto. Essa articulação é necessária para que a análise ultrapasse a descrição das atividades e examine criticamente as contribuições e os limites da proposta pedagógica.

As contribuições de John Dewey, mobilizadas na fundamentação do projeto, oferecem uma perspectiva para compreender a relação entre experiência e aprendizagem. A realização de atividades práticas com robôs poderá ser interpretada à luz da valorização da experiência, desde que os estudantes tenham oportunidades de refletir sobre o que realizaram, analisar os erros e reconstruir suas estratégias. Nessa perspectiva, a atividade prática não representa um fim em si mesma, mas uma situação que pode favorecer a elaboração de significados e a compreensão dos conceitos matemáticos.

Os estudos de Ubiratan D'Ambrosio também contribuem para a discussão sobre a relação entre Matemática, realidade e práticas sociais. Ao propor desafios contextualizados, o projeto procura aproximar os conhecimentos escolares de situações que façam sentido para os estudantes. A análise deverá verificar se essa aproximação efetivamente ocorreu, considerando as estratégias utilizadas pelos alunos e as relações estabelecidas entre os conteúdos matemáticos e os problemas apresentados.

O referencial sobre materiais manipuláveis, presente nas contribuições de Sérgio Lorenzato, permite discutir o papel dos recursos concretos na mediação da aprendizagem matemática. A construção e a manipulação de protótipos podem oferecer representações tangíveis de determinadas relações e propriedades. Contudo, o uso desses recursos precisa estar acompanhado de questionamentos, sistematização e formalização dos conceitos, para que a experiência prática não permaneça desvinculada do conhecimento matemático escolar.

A discussão também poderá dialogar com Kyndt et al. (2011), referência utilizada no projeto para abordar a motivação e as estratégias de aprendizagem. Os registros produzidos durante as atividades poderão ajudar a compreender se os desafios propostos estimularam a persistência, a reflexão e a busca de soluções. Essa interpretação deverá considerar que o envolvimento dos estudantes pode variar conforme a complexidade das tarefas, a organização dos grupos, os conhecimentos prévios e as condições de realização das atividades.

Por fim, a Lei nº 14.533/2023, que institui a Política Nacional de Educação Digital, constitui um marco normativo relevante para contextualizar a presença da computação, da programação e da robótica no ambiente escolar. A experiência desenvolvida na ECI Professor Renato Fonseca Filho poderá ser discutida em relação às possibilidades de integração entre educação matemática e competências digitais, considerando os recursos disponíveis, os objetivos pedagógicos e as condições concretas de participação dos estudantes.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, Metodologias Ativas, Robótica Educacional, Aprendizagem significativa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pela força, sabedoria e perseverança concedidas ao longo desta caminhada acadêmica e profissional, especialmente diante dos desafios que surgiram durante o desenvolvimento deste trabalho.

À minha família, pelo amor, apoio, compreensão e incentivo, fundamentais para que eu pudesse prosseguir na busca pelos meus objetivos acadêmicos e profissionais. Agradeço principalmente a minha mãe, por cuidar do meu filho em todos esses momentos e sempre compreender as ausências e por compartilharem comigo os momentos de dificuldade e de conquista.

À comunidade escolar da ECI EEM Professor Renato Fonseca Filho, pela acolhida, parceria e colaboração no desenvolvimento das atividades relacionadas a este estudo. Aos estudantes participantes, agradeço pela dedicação, pelo envolvimento e pela disposição para aprender, experimentar e construir novos conhecimentos por meio das atividades de Matemática e Robótica Educacional.

A todos os profissionais da educação que acreditam na inovação pedagógica e compreendem o conhecimento como instrumento de transformação social, minha sincera gratidão. Este trabalho também representa o compromisso com uma educação pública de qualidade, inclusiva e conectada aos desafios da sociedade contemporânea.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta pesquisa. Cada palavra de incentivo, cada gesto de apoio e cada experiência compartilhada foram importantes para tornar esta caminhada possível.

Que este trabalho possa contribuir para o fortalecimento da Educação Matemática, para a valorização das metodologias ativas e para a ampliação das possibilidades de utilização da Robótica Educacional como estratégia de aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n° 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BUSSOLA, Daiane Priscila Sampaio; LANGNER, Angélica; OLIVEIRA, Araman Eliane Maria de. **Laboratório de Ensino da Matemática e Materiais Manipuláveis: Um Mapeamento no Periódico Bolema**. In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática. São Paulo.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 1996.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: **elo entre as tradições e a modernidade.** Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

FILATRO, Andrea. Metodologias inov-ativas: na educação presencial, a distância e corporativa/ Andrea Filatro, Carolina Costa Cavalcanti. - 2. ed. - São Paulo: SaraivaUni, 2023. https://ead.stj.jus.br/pluginfile.php/16981/mod_resource/content/13/index.html

LORENZATO, Sergio Apparecido. **Porque odeio a Matemática**. In: XI Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2003, Blumenau. Resumos da XI CIEM. Blumenau/SC: Universidade Regional de Blumenau, 2003. v. 1. p. 17-17.

LORENZATO, Sérgio Apparecido. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. In: LORENZATO, Sérgio (org.). O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.

SANTOS, Renan André Barbosa dos; ANDRADE, Camila Souza de; JUCÁ, João Marcos Breia; BARRETO, Cristiano da Conceição**. A utilização de jogos como ferramenta auxiliar no ensino da Matemática**. Revista Educação Pública, v. 21, nº 42, 23 de novembro de 2021.

KYNDT, E. et al. **The direct and indirect effect of motivation for learning on students' approaches to learning through the perceptions of workload and task complexity**. Higher Education Research & Development, v. 30, n. 2, p. 135-150, 2011.

ISSN: 2358-8829