



PROFMAT

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

**A ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DE
MATEMÁTICA PARA O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II**

Macapá

2025

ADRIANO SOCORRO DE SOUZA VAZ

**A ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DE
MATEMÁTICA PARA O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Mestrado Profissional de Matemática –
PROFMAT no Polo da Universidade Federal
do Amapá – UNIFAP como requisito parcial
para obtenção do título de Mestre em
Matemática Profissional

Orientadora: Dr^a. Simone de Almeida Delphim
Leal

Co-orientadores: Msc. Dimitri Alli Mahmud e
Dr. Elivaldo Serrão Custódio

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central/UNIFAP-Macapá-AP
Elaborado por Cristina Fernandes – CRB-2 / 1569

V393r Vaz, Adriano Socorro de Souza.

A robótica educacional como metodologia ativa no ensino de matemática para o 6º ano do ensino fundamental II / Adriano Socorro de Souza Vaz. - Macapá, 2025.
1 recurso eletrônico. 85 folhas.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Amapá- UNIFAP, Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional de Matemática – PROFMAT, Macapá, 2025.

Orientadora: Dr^a. Simone de Almeida Delphim Leal.

Coorientador: Dr. Elivaldo Serrão Custódio.

Modo de acesso: World Wide Web.

Formato de arquivo: Portable Document Format (PDF).

1. Robótica educacional. 2. Metodologias ativas. 3. BBC Micro. 4. Ensino de operações com frações. 5. Ensino fundamental. I. Leal, Simone de Almeida Delphim, orientadora. II. Custódio, Elivaldo Serrão, coorientador. III. Universidade Federal do Amapá- UNIFAP. IV. Título.

CDD 23. ed. – 629.892




TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do programa de Pós-Graduação em Matemática em rede Nacional – PROFMAT, da Universidade Federal do Amapá – UNIFAP foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de Adriano Socorro de Souza Vaz intitulada: *A robótica educacional como metodologia ativa no ensino de matemática para o 6º ano do ensino fundamental II*, após terem inquerido o acadêmico e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa.

A outorga do título de Mestre está sujeita a homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Macapá, 18 de fevereiro de 2025,

Documento assinado digitalmente
 SIMONE DE ALMEIDA DELPHIM LEAL
Data: 2025.02.09 13:09:13 -0500
<https://verifica.ead.unifap.br/verifica/00.goubr.br>

**Profª Dr. Simone de Almeida Delphim Leal – Orientadora
Presidente da Banca Examinadora (PROFMAT/UNIFAP)**

Documento assinado digitalmente
 ELIVALDO SERRÃO CUSTÓDIO
Data: 2025.02.09 13:09:13 -0500
<https://verifica.ead.unifap.br/verifica/00.goubr.br>

**Profª Dr. Elivaldo Serrão Custódio - Coorientador
Membro da Banca Examinadora (UEAP)**

Documento assinado digitalmente
 MÂRCIO ALDO LOBATO BAHIA
Data: 2025.02.09 13:09:13 -0500
<https://verifica.ead.unifap.br/verifica/00.goubr.br>

**Profª Dr. Márcio Aldo Lobato Bahia
Avaliação interna (PROFMAT/UNIFAP)**

Documento assinado digitalmente
 DIMITRI ALI MAHMUD
Data: 2025.02.09 13:09:13 -0500
<https://verifica.ead.unifap.br/verifica/00.goubr.br>

**Profª Msc. Dimitri Ali Mahmud
Avaliação exteno (IFAP)**

Ao meu pai, Manoel da Silva Vaz (em memória), e à minha mãe, Maria das Graças de Souza Vaz (em memória), que imensamente contribuíram para que eu pudesse chegar a esse momento grandioso e inesquecível.

AGRADECIMENTOS

À força que me move, constantemente, na busca de aprimoramento profissional, do desenvolvimento de meu intelecto para eu poder desfrutar de minhas experiências e emoções sentidas e, assim, lutar por minhas aspirações, procurando solucionar meus desafios hodiernos e me auto proporcionar momentos primorosos como este: Deus.

À professora Dr^a. Simone de Almeida Delphim Leal e aos professores Dr. Elivaldo Serrão Custódio, Msc. Dimitri Alli Mahmud e Msc. Neylan Dias Leal, por terem aceitado o desafio de me orientar e co-orientar nas concepções da dissertação, que ora apresentamos.

Aos meus filhos Jofre Araújo França e Silva, Adrieny Niely Araújo França Vaz, Adrya Daniely Araújo França Vaz e Almir Araújo França Vaz (em memória) por terem sido para mim o motivo de muito incentivo.

A minha noiva, Deusimara Costa Damasceno Bispo e aos meus enteados Lucas Bispo Lopes e Ana Beatriz Bispo Lopes, por tudo que me proporcionaram nos últimos 4 anos, fortalecendo cada vez mais a minha vida acadêmica.

Enfim, encerrando esses agradecimentos, quero dedicar esta dissertação também ao tempo (sem o transcorrer do qual, nós não compreenderíamos esta trajetória) e, também, à força que me fez amadurecer um pouco a cada dia. Assim é e assim sempre será...

O papel do professor é criar as condições para invenção, em vez de fornecer conhecimento pronto.

Seymour Papert

RESUMO

Este estudo investiga a integração da robótica educacional no ensino de matemática, explorou o uso da robótica educacional como metodologia ativa no ensino das operações com frações para o 6º ano, utilizando abordagem qualitativa e pesquisa-ação. A coleta de dados incluiu observação participativa, entrevistas semiestruturadas e análise documental. Durante as atividades, o microcontrolador BBC Micro:bit v2 foi empregado para criar operações práticas com frações, promovendo a participação ativa e o trabalho colaborativo. A observação captou reações e estratégias dos alunos, as entrevistas exploraram percepções sobre as atividades, e a análise documental verificou o desenvolvimento de competências matemáticas e habilidades socioemocionais. Os resultados revelaram que o método facilitou a compreensão das operações com frações, transformando conceitos abstratos em experiências práticas e concretas. Além disso, aumentou a motivação, o engajamento e o pensamento crítico dos estudantes, promovendo habilidades como comunicação e cooperação. Entretanto, dificuldades como infraestrutura limitada e a necessidade de maior formação docente foram apontadas como desafios para a implementação mais ampla. Concluiu-se que a robótica educacional, integrada às metodologias ativas, é uma ferramenta eficaz para o ensino de matemática, ao tornar a aprendizagem mais significativa e contextualizada. A pesquisa reforça a necessidade de políticas públicas que ampliem o acesso às tecnologias educacionais e garantam formação docente contínua, preparando os alunos para os desafios que irão enfrentar.

Palavras-chave: Robótica educacional; Metodologias ativas; BBC Micro : bit; Ensino de operações com frações; Ensino fundamental.

ABSTRACT

This study investigates the integration of educational robotics in mathematics teaching, exploring the use of educational robotics as an active methodology in teaching operations with fractions to 6th graders, using a qualitative approach and action research. Data collection included participatory observation, semi-structured interviews, and documentary analysis. During the activities, the BBC Micro:bit v2 microcontroller was used to create practical operations with fractions, promoting active participation and collaborative work. Observation captured students' reactions and strategies, interviews explored perceptions about the activities, and documentary analysis verified the development of mathematical competences and socio-emotional skills. The results revealed that the method facilitated the understanding of operations with fractions, transforming abstract concepts into practical and concrete experiences. In addition, it increased students' motivation, engagement, and critical thinking, promoting skills such as communication and cooperation. However, difficulties such as limited infrastructure and the need for greater teacher training were highlighted as challenges for wider implementation. It was concluded that educational robotics, integrated with active methodologies, is an effective tool for teaching mathematics, by making learning more meaningful and contextualized. The research reinforces the need for public policies that expand access to educational technologies and ensure ongoing teacher training, preparing students for the challenges they will face.

Keywords: Educational robotics; Active methodologies; BBC Micro:bit; Teaching operations with fractions; Elementary education.

LISTA DE SIGLAS

PCN's	Parâmetros Curriculares Nacionais
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics em português (Ciências Naturais, Tecnologia, Engenharia e Matemática)
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BBC	British Broadcasting Corporation em português (Corporação Britânica de Radiodifusão)
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
CNS	Conselho Nacional de Saúde
MEC	Ministério da Educação
PNE	Plano Nacional de Educação
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
CNE	Conselho Nacional de Educação
PBL	Problem Based Learning (Aprendizagem Baseada em Projetos)
ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
COVID-19	Corona Virus diasese (doença do coronavírus)
TBR	Torneio Brasileiro de Robótica
UNICEF	Fundo das Nações Unidas
MDC	Máximo Divisor Comum
MMC	Mínimo Múltiplo Comum

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Tabela de Projeção da Infraestrutura Tecnológica e Uso de Tecnologia: Brasil (2020-2024).....	25
Figura 2	Placa de Desenvolvimento BBC Micro:bit V2.....	42
Figura 3	Kit completo da Placa de Desenvolvimento BBC Micro:bit V2.....	43
Figura 4	Foto dos Leds da Placa de Desenvolvimento BBC Micro:bit V2.....	56
Figura 5	Apresentação da Placa de Desenvolvimento BBC Micro:bit V2 para o alunos da turma do 6º ano.....	57
Figura 6	Foto dos alunos manuseando a Placa de Desenvolvimento BBC Micro : bit V2.....	57
Figura 7	Foto mostrando a projeção do BBC Micro:bit no quadro para a turma do 6º ano do Ensino Fundamental II.....	58
Figura 8	Foto dos alunos na sala de aula discutindo sobre a eficácia do método chinês ou das borboletas na resolução das operações com frações.....	59

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1.1 - Problema da pesquisa	17
1.2 - Objetivos	18
1.3 - Justificativa.....	18
Capítulo 2 - Procedimentos Metodológicos	21
2.1 - Metodologia da pesquisa	21
2.2.1 - Discussão sobre as metodologias de ensino de matemática e práticas pedagógicas	23
2.2.1.1 - Análise sobre o uso de tecnologias educacionais no Brasil	25
2.2.1.2 - Reflexões e Desafios da aplicação das tecnologias educacionais	25
2.2.2 - A abordagem metodológica	26
2.2.3 - Tipo de estudo.....	26
2.2.4 - Instrumentos de coleta de dados.....	26
2.2.4.1 - Observação participativa	27
2.2.4.2 - Entrevista semiestruturada	27
2.2.4.3 - Análise documental	27
2.2.5 - Análise dos dados	27
2.2.6 - Aspectos Éticos	28
Capítulo 3 - Fundamentação Teórica	29
3.1 - Legislação Educacional no Brasil	29
3.1.1 - O Novo Ensino Médio e suas implicações	30
3.1.2 - A Base Nacional Comum Curricular (BNCC).....	31
3.1.3 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB).....	31
3.1.4 - Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).....	32
3.1.5 - Desafios e Perspectivas Futuras.....	33
3.1.6 - Metodologia de Ensino.....	34
3.1.7 - Metodologias Ativas.....	35
3.1.8 - Comparação entre as Metodologias Tradicionais e Ativas.....	38
3.1.9 - Vantagens das Metodologias na Aprendizagem Matemática.....	39

3.1.9.1 - O Papel das Metodologias Ativas na Compreensão Matemática	39
3.1.9.2 - A Sala de Aula Invertida no Ensino de Matemática	39
3.1.9.3 - A Gamificação e o Ensino da Matemática	40
3.1.9.4 - Contribuições das Metodologias Ativas para o Desenvolvimento de Habilidades	40
3.1.10 - Desafios na Implementação de Metodologias Ativas.....	41
3.2 - O Microcontrolador BBC Micro : bit v2.....	42
3.2.1 - A Educação 4.0 e o kit BBC Micro : bit v2.....	43
3.2.2 - A implementação do BBC Micro : bit v2 no Brasil após 2020.....	43
3.2.3 - O Impacto Educacional do BBC Micro : bit v2.....	44
3.2.4 - A Robótica Educacional e o BBC Micro : bit v2.....	44
3.2.5 - Desafios e Perspectivas para o Futuro sobre o BBC Micro : bit v2.....	45
3.3 - O Estudo das Frações.....	46
3.3.1 - Método Chinês para a Resolução de Operações com Frações	46
3.3.1.1 - Definição do Método Chinês ou das Borboletas	47
3.3.1.2 - A Resolução da Soma ou Subtrações de Frações com Denominadores Iguais Usando o Método Chinês ou das Borboletas.....	47
3.3.1.3 - A Resolução da Soma ou Subtrações de Frações com Denominadores Diferentes Usando o Método Chinês ou das Borboletas.....	47
3.3.1.4 - Resolução da Multiplicação e da Divisão de Frações com o Método Chinês.....	48
3.3.1.5 - Estudos Recentes e Aplicações do Método Chinês.....	50
3.3.2 - As quatro Operações com Frações e MDC: Uma Abordagem Didática.....	50
3.3.3 - As Operações com Frações.....	51
3.3.3.1 - Adição e Subtração de Frações	51
3.3.3.2 - A Multiplicação de Frações.....	51
3.3.3.3 - A Divisão de Frações.....	51
3.3.3.4 - O Máximo Divisor Comum (MDC).....	52
3.3.3.5 - Aplicações e Importância Pedagógica do MDC.....	52
Capítulo 04 - Análises dos Resultados da Pesquisa	54
4.1 - A Importância do Uso do BBC Micro : bit.....	54
4.2 - A socialização e o Trabalho em Equipe.....	54
4.3 - O Impacto da Competição Saudável	55
4.4 - Reflexão e Aprendizagem.....	55
4.5 - Análises dos Resultados.....	55
4.6 - Discussão dos Resultados.....	58
Considerações	60

Apêndices	71
Anexos	80

INTRODUÇÃO

A robótica educacional tem emergido como uma ferramenta poderosa no ensino de matemática, proporcionando um ambiente de aprendizado mais dinâmico e interativo. Este campo, que combina princípios de ciência da computação, engenharia e educação, permite que os estudantes apliquem conceitos matemáticos em contextos práticos e tangíveis. Ao utilizar o BBC Micro : bit em sala de aula, os alunos são incentivados a resolver problemas reais por meio da utilização desta metodologia, o que promove uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos. Como resultado, a robótica educacional não apenas facilita o aprendizado da matemática, mas também estimula habilidades como o pensamento crítico, a criatividade e a resolução de problemas.

“A robótica educacional oferece uma maneira eficaz de conectar a teoria matemática à prática, o que pode aumentar significativamente a motivação dos alunos” (Ferrari, 2020).

Além disso, a robótica educacional contribui para o desenvolvimento de competências matemáticas ao permitir que os alunos explorem conceitos complexos de maneira prática. Por exemplo, ao manusear o BBC micro : bit e ver as operações com frações projetadas pelo mesmo, os estudantes devem aplicar conhecimentos das operações com frações para resolvê-las , além de outros conteúdos como o MMC e o MDC para calcular operações onde as frações têm denominadores diferentes. Estudos recentes sugerem que essa abordagem prática não apenas reforça o conhecimento matemático, mas também ajuda os alunos a desenvolver uma compreensão mais intuitiva e visual dos conceitos envolvidos.

“A robótica educacional tem o potencial de transformar o ensino da matemática, tornando conceitos abstratos mais acessíveis e compreensíveis para os estudantes” (Oliveira; Silva, 2021).

A introdução da robótica no ensino de matemática também favorece o aprendizado colaborativo, uma vez que a maioria das atividades robóticas envolve trabalho em grupo. Essa colaboração é fundamental, pois permite que os estudantes discutam e debatam ideias, testem soluções e aprendam com os erros, o que contribui para um aprendizado mais significativo. A robótica educacional usada com um metodologia de ensino, promove um ambiente onde os alunos podem se envolver ativamente no processo de aprendizado, ao invés de serem meros receptores passivos de informações. Isso é particularmente importante na educação matemática, onde a aplicação prática dos conceitos pode muitas vezes ser desafiadora sem um contexto adequado.

“O trabalho em grupo no contexto da robótica educacional não apenas melhora a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também desenvolve habilidades sociais importantes, como comunicação e cooperação” (Costa; Pereira, 2019).

Além de beneficiar o aprendizado colaborativo, a robótica educacional como uma metodologia de ensino, tem mostrado resultados positivos em termos de engajamento e motivação dos alunos no estudo da matemática. A natureza lúdica e interativa das atividades práticas, desperta o interesse dos estudantes, tornando o aprendizado mais atraente e menos intimidante. Em muitas ocasiões, o medo da matemática, que é comum entre os alunos, pode ser reduzido quando eles veem os conceitos sendo aplicados em projetos de robótica. Isso porque a robótica permite uma abordagem de “aprender fazendo”, onde os alunos podem experimentar e aprender com suas próprias experiências.

“A robótica educacional pode ser uma estratégia eficaz para combater a ansiedade matemática, ao transformar o aprendizado em uma experiência mais agradável e menos estressante” (Santos; Lima, 2022).

A robótica educacional contribui para a formação de alunos mais preparados para os desafios do século XXI, onde as habilidades em STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática) são cada vez mais valorizadas. Ao integrar a robótica no ensino de matemática, as escolas estão preparando os estudantes não apenas para entenderem conceitos matemáticos, mas também para aplicá-los em contextos tecnológicos e de engenharia, que são essenciais no mercado de trabalho atual. A combinação de habilidades técnicas com a capacidade de resolver problemas complexos coloca os estudantes em uma posição vantajosa para o futuro.

“A robótica educacional oferece uma plataforma para o desenvolvimento de habilidades que são cruciais para o sucesso em um mundo cada vez mais digital e interconectado” (Almeida, 2023).

A pandemia de COVID-19 provocou transformações significativas no processo de ensino e aprendizagem, resultando em mudanças profundas na forma como estudantes e professores se envolvem na educação. A motivação, um fator crucial para o sucesso acadêmico, foi impactada de diversas maneiras durante e após o período de isolamento social. A necessidade de adaptação rápida ao ensino remoto forçou escolas e universidades a repensarem suas abordagens pedagógicas, o que, por sua vez, influenciou diretamente a motivação dos alunos.

“A transição para o ensino remoto revelou lacunas na motivação dos estudantes, especialmente devido à falta de interação presencial e ao aumento da sensação de isolamento” (Souza; Pereira, 2020).

Essa nova realidade desafiou as instituições de ensino a buscar estratégias inovadoras para manter os alunos engajados.

Durante a pandemia, a tecnologia tornou-se o principal meio de comunicação e aprendizado, o que trouxe tanto benefícios quanto desafios. O uso de plataformas digitais, antes considerado apenas um complemento, tornou-se a base para a continuidade do ensino. No entanto, a falta de preparo inicial e a desigualdade no acesso a dispositivos e internet geraram obstáculos para a motivação dos estudantes.

“A desigualdade digital evidenciada durante a pandemia acentuou as diferenças no desempenho escolar, com estudantes de áreas menos favorecidas enfrentando maiores dificuldades para se manterem motivados e engajados” (Lima; Araújo, 2021).

Esses desafios reforçam a necessidade de políticas públicas que garantam o acesso igualitário à educação de qualidade, independentemente do contexto socioeconômico.

Com o retorno gradual às aulas presenciais, um novo modelo híbrido de ensino começou a emergir, combinando o melhor das experiências online com a interação física. Essa mudança trouxe consigo novas oportunidades para a personalização do aprendizado e para o desenvolvimento de habilidades digitais dos estudantes.

“O modelo híbrido permitiu que os alunos desenvolvessem maior autonomia e responsabilidade por seu próprio aprendizado, ao mesmo tempo em que ofereceu aos professores ferramentas para acompanhar o progresso de forma mais individualizada” (Silva; Oliveira, 2022).

A flexibilidade proporcionada por esse novo modelo tem sido apontada como uma das principais mudanças positivas no ensino pós-pandemia.

Além das mudanças tecnológicas, a pandemia também enfatizou a importância do bem-estar emocional e psicológico dos alunos para o sucesso educacional. A necessidade de lidar com o estresse, a ansiedade e outras questões de saúde mental tornou-se mais evidente, levando as instituições de ensino a incorporar práticas de apoio emocional no currículo.

“A promoção da saúde mental dos estudantes passou a ser vista como essencial para a manutenção da motivação e do desempenho acadêmico, com muitas escolas adotando programas de apoio psicológico e espaços de escuta para os alunos” (Santos; Almeida, 2021).

Essa abordagem holística do ensino representa uma mudança significativa no entendimento do que é necessário para promover uma aprendizagem eficaz.

1.1 - Problema de pesquisa

A pandemia acelerou a valorização do papel do professor como mediador e facilitador do aprendizado, ao invés de mero transmissor de conhecimento. Essa nova perspectiva exige que os professores estejam preparados para lidar com as

demandas de um ensino mais flexível e centrado no aluno.

“O papel do professor pós-pandemia envolve não apenas a transmissão de conteúdo, mas também o desenvolvimento de habilidades socioemocionais nos alunos, a adaptação às novas tecnologias e a criação de um ambiente de aprendizagem que promova a motivação e o engajamento” (Martins; Silva, 2020).

Essa transformação no papel do professor é fundamental para garantir que as mudanças no processo de ensino e aprendizagem após a pandemia resultem em um sistema educacional mais equitativo e eficiente.

Desse modo, pensa-se na necessidade de encontrar meios para que a Robótica Educacional fosse compreendida pela comunidade escolar de maneira significativa, tendo-se ciência da sua grande importância para a construção do raciocínio lógico de qualquer pessoa, dessa forma tenho como pergunta norteadora desta pesquisa “ De que forma a robótica educacional, usada como metodologia ativa, pode ser utilizada como ferramenta facilitadora do ensino e aprendizagem de algumas operações com frações para alunos do 6º ano do ensino fundamental?”

1.2 - Objetivos

Esta pesquisa tem como objetivo geral: Investigar como a aplicação de kits de educacional pode contribuir para a compreensão das operações com frações pelos alunos do 6º ano, promovendo o desenvolvimento do raciocínio matemático e o engajamento dos alunos. Em função desse objetivo geral, vislumbram-se outros objetivos específicos, a saber:

- Analisar o impacto do uso de kits de robótica educacional na motivação e interesse dos alunos em matemática.
- Identificar quais conceitos de frações podem ser abordados de forma mais eficaz por meio da robótica educacional.
- Avaliar a compreensão dos alunos sobre operações com frações antes e depois da implementação de atividades com robótica.
- Explorar as dificuldades enfrentadas pelos alunos no aprendizado de frações e como a robótica pode contribuir para superá-las.

1.3 - Justificativa

A utilização de metodologias ativas, como a robótica educacional, é vista como um recurso potente para desenvolver habilidades complexas e promover o engajamento dos alunos em processos de ensino e aprendizagem. Segundo Mitra

(2020), o uso da tecnologia na educação pode transformar a maneira como os alunos interagem com o conteúdo, criando um ambiente de aprendizado dinâmico e centrado no estudante. No caso do estudo de frações, que exige abstração e raciocínio matemático, atividades de robótica que envolvem manipulação e experimentação têm o potencial de facilitar a compreensão de conceitos difíceis, proporcionando aos alunos experiências práticas e contextualizadas.

Freire (1996) destaca que práticas educativas que envolvem a autonomia dos estudantes permitem uma compreensão mais profunda e significativa do conteúdo. Nesse sentido, a robótica educacional aplicada ao ensino de frações no 6º ano pode oferecer um ambiente em que os alunos têm a possibilidade de “experimentar” e aprender por meio do erro, desenvolvendo habilidades de resolução de problemas e de pensamento crítico. Além disso, Papert (1980) sugere que o uso de tecnologias, como a robótica, cria oportunidades para que as crianças construam o conhecimento de forma ativa e participativa, o que contribui para uma compreensão mais sólida e duradoura dos conceitos matemáticos.

A abordagem prática é ainda reforçada por Almeida e Prado (2020), que apontam que o aprendizado mediado por tecnologias, especialmente em contextos colaborativos e de resolução de problemas, tende a promover uma maior retenção do conteúdo e a desenvolver habilidades para a vida. Diante disso, a robótica educacional pode ser uma alternativa eficaz para introduzir operações com frações, transformando um conceito abstrato em algo mais tangível e acessível para os estudantes.

A pesquisa em robótica educacional tem se consolidado como uma área interdisciplinar, com potencial para transformar o processo de ensino e aprendizagem, principalmente no contexto das disciplinas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM). Os principais objetivos de uma pesquisa em robótica educacional são múltiplos, abrangendo desde o desenvolvimento de habilidades técnicas até a promoção de competências socioemocionais nos estudantes.

“A robótica educacional visa, sobretudo, fomentar o pensamento crítico e a resolução de problemas, capacitando os alunos a lidar com situações complexas de forma criativa e colaborativa” (Alves; Lima, 2021).

Dessa forma, um dos objetivos centrais é preparar os estudantes para o mercado de trabalho do século XXI, que exige habilidades técnicas e sociais aprimoradas.

Outro objetivo importante de uma pesquisa em robótica educacional é a personalização do ensino, permitindo que cada aluno aprenda no seu próprio ritmo e de acordo com suas necessidades. A robótica educacional oferece ferramentas que

podem ser adaptadas para diferentes níveis de aprendizagem, tornando o ensino mais inclusivo.

“O uso de robótica em sala de aula possibilita a adaptação do conteúdo de ensino para atender às diversas necessidades dos alunos, promovendo um ambiente mais inclusivo e equitativo” (Silva; Andrade, 2020).

Isso significa que a robótica pode ser utilizada como um meio de combater a exclusão escolar, ao oferecer oportunidades para todos os alunos, independentemente de suas habilidades ou dificuldades.

Além disso, a robótica educacional contribui para o desenvolvimento de habilidades de trabalho em equipe e colaboração entre os alunos. A natureza dos projetos de robótica, que frequentemente exige trabalho em grupo, promove a comunicação e a cooperação entre os estudantes.

“A robótica educacional tem se mostrado eficaz na promoção de habilidades socioemocionais, como a capacidade de trabalhar em equipe, resolver conflitos e tomar decisões coletivas” (Souza; Pereira, 2019).

Assim, a pesquisa nessa área tem como objetivo não apenas melhorar o desempenho acadêmico dos estudantes, mas também prepará-los para o convívio em sociedade e para o trabalho em ambientes colaborativos.

Observamos também, como um objetivo relevante, a integração da robótica educacional com outras disciplinas, promovendo uma abordagem interdisciplinar no ensino.

“A robótica educacional pode ser utilizada como uma ferramenta integradora, conectando diferentes áreas do conhecimento e permitindo que os alunos apliquem conceitos de matemática, física, ciências e até mesmo de humanidades em projetos práticos”. (Santos; Oliveira, 2022).

Isso reflete um dos principais desafios e objetivos da educação moderna: a formação de indivíduos capazes de pensar de maneira sistêmica e interdisciplinar, aptos a enfrentar problemas complexos e multifacetados.

Uma pesquisa em robótica educacional tem como uma de suas metas, contribuir para a formação de cidadãos críticos e conscientes, capazes de utilizar a tecnologia de forma ética e responsável.

Em um mundo cada vez mais digital, é essencial que os estudantes compreendam as implicações sociais, econômicas e ambientais do uso da tecnologia.

“A robótica educacional, ao proporcionar uma compreensão mais profunda sobre como a tecnologia funciona, pode também conscientizar os alunos sobre o impacto de suas criações e decisões tecnológicas na sociedade” (Ferreira; Almeida, 2021).

Portanto, a pesquisa em robótica educacional visa não apenas capacitar tecnicamente os estudantes, mas também formar cidadãos comprometidos com o bem-estar coletivo e com a sustentabilidade.

E dessa forma finalizando os objetivos e justificativa , apresentam-se os capítulos que compõem essa dissertação, onde inicio pela introdução, na qual descreve-se o problema de pesquisa, os objetivos e a justificativa. No segundo capítulo, apresenta-se os procedimentos metodológicos , composto pela metodologia , descrição dos encontros, descrição do local da pesquisa e dos participantes da pesquisa. No terceiro capítulo, apresenta-se a fundamentação teórica onde apresenta-se os fundamentos teóricos norteadores para a construção desta pesquisa abordando tópicos importantes, como os PCN's, a BNCC, as metodologias ativas entre outros. No quarto capítulo apresentamos as análises detalhadas dos resultados da pesquisa. No quinto capítulo apresenta-se as considerações finais. E por fim, apresentam-se os apêndices e anexos desenvolvidos nesta pesquisa.

Capítulo 2: Procedimentos Metodológicos

2.1 - Metodologia da Pesquisa

A metodologia de pesquisa constitui o conjunto de procedimentos sistemáticos que orientam a investigação científica, permitindo a construção de conhecimentos sólidos e confiáveis.

“A metodologia desempenha um papel central no planejamento, execução e validação de estudos, sendo essencial para garantir a coerência entre os objetivos do pesquisador e os resultados obtidos” (Gil, 2020).

A metodologia de pesquisa abrange diversas abordagens, categorizadas de acordo com os objetivos, os procedimentos e a natureza dos dados analisados. Classicamente, as pesquisas podem ser exploratórias, descritivas ou explicativas (Lakatos; Marconi, 2021). Enquanto as pesquisas exploratórias buscam aprofundar o entendimento de um fenômeno pouco conhecido, as descritivas analisam características de grupos ou eventos, e as explicativas investigam relações de causa e efeito.

Ademais, a pesquisa pode ser classificada quanto à abordagem dos dados em qualitativa e quantitativa. De acordo com Flick (2022), a pesquisa qualitativa prioriza a compreensão dos significados e interações humanas, enquanto a quantitativa se fundamenta na mensuração e análise estatística de variáveis.

Os procedimentos metodológicos variam conforme o tipo de pesquisa.

“Na pesquisa qualitativa, são comuns os estudos de caso, a análise documental e as entrevistas semiestruturadas. Já na pesquisa quantitativa, destacam-se os levantamentos por meio de questionários e experimentos controlados” (Creswell; Creswell, 2021).

No campo das ciências aplicadas, a pesquisa-ação tem ganhado destaque por integrar teoria e prática, envolvendo os participantes no processo investigativo. Thiollent (2020) ressalta que essa metodologia é especialmente eficaz em contextos educacionais, ao promover intervenções fundamentadas em diagnósticos prévios.

O processo de pesquisa é estruturado em etapas que compreendem desde a definição do problema até a análise dos dados e a disseminação dos resultados. Lakatos e Marconi (2021) apontam que a formulação de um problema claro e bem delimitado é a base para a elaboração de objetivos e hipóteses consistentes. Após essa etapa, a revisão bibliográfica fornece o suporte teórico necessário para embasar a investigação.

A coleta de dados é outro momento crucial, pois a qualidade da análise

depende da fidedignidade e validade das informações obtidas. Segundo Bardin (2020), na análise de conteúdo, por exemplo, é fundamental organizar os dados em categorias que permitam interpretações significativas.

Outro aspecto essencial na metodologia de pesquisa é a ética. Estudos recentes, como os de Resnik (2022), destacam a importância de garantir o consentimento informado dos participantes e preservar a confidencialidade das informações. As pesquisas devem seguir diretrizes éticas, como as preconizadas pela Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, que regula estudos envolvendo seres humanos no Brasil.

No contexto contemporâneo, a metodologia de pesquisa enfrenta desafios como a incorporação de tecnologias digitais e o volume crescente de dados disponíveis. Segundo Silva et al. (2023), as ferramentas de *big data* e inteligência artificial têm ampliado as possibilidades analíticas, mas demandam competências específicas dos pesquisadores. Além disso, a interdisciplinaridade tem se consolidado como uma tendência metodológica. Estudos de Costa e Ribeiro (2024) demonstram que a integração de diferentes áreas do conhecimento enriquece as análises e amplia o impacto social das investigações.

E assim, a metodologia de pesquisa é um pilar fundamental da produção científica, orientando o pesquisador na busca de respostas válidas e significativas para os problemas investigados. A constante reflexão sobre os métodos empregados e a adaptação às demandas contemporâneas são indispensáveis para garantir a relevância e a qualidade das pesquisas realizadas.

2.2.1 - Discussão sobre as metodologias de ensino da matemática e prática pedagógica

A discussão sobre as metodologias utilizadas no ensino de matemática, especialmente no ensino de frações, ganha destaque na contemporaneidade pela necessidade de integrar práticas pedagógicas inovadoras que promovam uma aprendizagem significativa.

“As metodologias ativas têm o potencial de transformar a relação entre alunos e conhecimento, colocando o estudante como protagonista e engajando-o em desafios reais” (Bacich; Moran, 2021).

Essa perspectiva justifica o crescente interesse por abordagens como a aprendizagem baseada em projetos e a aprendizagem por investigação, amplamente utilizadas em contextos que envolvem tecnologias educacionais, como a robótica.

A prática pedagógica observada na presente pesquisa evidencia o papel integrador da robótica educacional no desenvolvimento de competências matemáticas e socioemocionais.

“A robótica não apenas auxilia no aprendizado de conceitos específicos, mas também incentiva habilidades como resolução de problemas, trabalho em equipe e criatividade” (Ferreira; Lima, 2022).

Na experiência relatada, o uso do BBC Micro : bit como ferramenta pedagógica permitiu que os alunos interagissem com frações de maneira concreta, programando trajetórias que representavam operações matemáticas. Essa abordagem não apenas fortaleceu a compreensão dos conteúdos, mas também aumentou o engajamento dos estudantes, corroborando as observações de Santos e Vieira (2023) sobre o impacto positivo da tecnologia no aprendizado.

Outro ponto relevante é a importância do planejamento pedagógico na aplicação das metodologias ativas.

“A articulação entre objetivos pedagógicos e práticas tecnológicas é essencial para garantir a eficácia das estratégias de ensino” (Lima; Costa, 2020).

No caso das aulas investigadas, o planejamento foi fundamental para que as atividades com o BBC Micro : bit fossem alinhadas às metas de ensino de frações. Por meio de desafios que incentivavam a aplicação de conhecimentos matemáticos em situações práticas, os alunos foram estimulados a explorar, experimentar e refletir, consolidando sua compreensão dos conteúdos.

No entanto, a implantação dessas metodologias também apresenta desafios. A formação continuada dos professores, por exemplo, é um aspecto crucial para o sucesso de iniciativas que envolvem tecnologias educacionais.

“A capacitação docente deve incluir não apenas o domínio técnico das ferramentas, mas também a compreensão de como integrá-las de forma pedagógica e significativa” (Gomes; Ribeiro, 2023).

Durante a execução do trabalho, foi evidente que professores bem preparados conseguem maximizar o potencial da robótica como recurso didático, enquanto a falta de conhecimento especializado pode limitar os resultados.

A infraestrutura escolar também se apresenta como um fator limitante.

“A falta de recursos tecnológicos adequados pode comprometer a implementação de metodologias inovadoras, criando desigualdades no acesso a ferramentas educativas modernas” (Martins; Souza, 2022).

Nesse sentido, políticas públicas voltadas para o investimento em tecnologia educacional são imprescindíveis para ampliar o alcance dessas práticas.

Por fim, é importante destacar que a integração de metodologias ativas com tecnologias como a robótica não é apenas uma tendência, mas uma

necessidade no contexto educacional contemporâneo.

“As práticas pedagógicas baseadas em tecnologia promovem uma aprendizagem mais significativa, conectando os estudantes às demandas do mundo atual” (Gil,2021).

Nesse contexto, o trabalho desenvolvido com o BBC micro:bit demonstra o potencial transformador dessas abordagens, reforçando a necessidade de sua ampliação e adaptação para diferentes realidades escolares.

2.2.1.1 - Análise sobre o uso de tecnologias educacionais no Brasil

O uso de tecnologias educacionais no Brasil tem avançado nos últimos anos, especialmente em resposta aos desafios impostos pela pandemia de COVID-19. Dados do Censo Escolar 2021 indicam que cerca de 88% das escolas públicas urbanas possuíam acesso à internet, enquanto o percentual em escolas rurais era de apenas 59%. Apesar dessa expansão, o acesso desigual à infraestrutura tecnológica continua sendo um desafio significativo para a implementação de práticas pedagógicas inovadoras.

Segundo a Pesquisa TIC Educação 2022, aproximadamente 60% dos professores relataram utilizar tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas semanalmente, sendo que apenas 25% declararam estar preparados para integrar efetivamente esses recursos às metodologias ativas. O relatório também apontou que apenas 18% das escolas públicas possuem programas estruturados para o ensino de robótica, refletindo um grande potencial ainda inexplorado.

Figura 1: Tabela de projeção da Infraestrutura Tecnológica e Uso de Tecnologias no Brasil (2020-2024)

Indicador	2020	2022	2023	2024	2025 (projeção)
Escolas com acesso à internet	75 %	81 %	84 %	88 %	90 %
Professores usando tecnologias	45 %	60 %	65 %	70 %	75 %
Escolas públicas com ensino de robótica	10 %	18 %	22 %	25 %	30 %
Professores capacitados em tecnologias	20 %	25 %	30 %	35 %	40 %

Fonte: Adaptado de INEP (Censo escolar 2020-2024) e CETIC.br (Pesquisa TIC Educação 2022)¹

2.2.1.2 - Reflexões e Desafios

¹ Tabela de projeção da Infraestrutura Tecnológica e Uso de Tecnologias no Brasil (2020-2024)

a) Desigualdade de Infraestrutura: A disparidade no acesso à internet e equipamentos entre escolas urbanas e rurais impacta diretamente a implementação de tecnologias educacionais. Investimentos mais robustos são necessários para garantir equidade.

b) Capacitação Docente: Embora o uso de tecnologias pelos professores esteja aumentando, a falta de capacitação ainda é um obstáculo significativo. Segundo Santos e Vieira (2023), a formação docente é essencial para maximizar o impacto de metodologias ativas.

c) Expansão do Ensino de Robótica: A inclusão de robótica em apenas 18% das escolas públicas reflete uma lacuna a ser explorada. Ferreira e Lima (2022) destacam que programas de robótica ampliam o aprendizado interdisciplinar, sendo um recurso valioso no ensino de ciências e matemática.

2.2.2. Abordagem Metodológica

Esta pesquisa utiliza uma abordagem qualitativa, com ênfase na análise interpretativa dos resultados. Segundo Flick (2021), a pesquisa qualitativa é essencial para captar as nuances das experiências dos alunos, possibilitando uma compreensão mais detalhada dos processos de aprendizagem que ocorrem ao se utilizar a robótica educacional como ferramenta de apoio no ensino de frações.

Além disso, como afirma Creswell e Poth (2020), a abordagem qualitativa é especialmente relevante em estudos educacionais, pois permite que o pesquisador explore como contextos específicos – neste caso, as atividades de robótica – influenciam a aprendizagem.

Esta pesquisa, portanto, visa entender como os alunos do 6º ano assimilam operações com frações por meio da robótica, focando nos impactos pedagógicos dessa intervenção.

2.2.3. Tipo de Estudo

O estudo adota um delineamento de pesquisa-ação, que segundo Stringer (2021), é ideal para pesquisas educacionais com foco em intervenções pedagógicas, pois permite que o pesquisador atue ativamente no desenvolvimento e aplicação das atividades propostas. O pesquisador participa do processo como

mediador e facilitador, o que permite uma análise direta dos efeitos das atividades no aprendizado dos alunos.

2.2.4. Instrumentos de Coleta de Dados

Para a coleta de dados, foram escolhidos três instrumentos principais: observação participativa, entrevistas semiestruturadas e análise documental das atividades realizadas pelos alunos.

2.2.4.1 Observação Participativa

A observação participativa é fundamental para capturar o engajamento dos alunos e os desafios enfrentados durante as atividades. De acordo com Yin (2020), essa técnica permite um contato direto com a realidade educacional, proporcionando ao pesquisador uma visão detalhada das interações dos alunos com os kits de robótica. Durante as sessões, serão utilizados diários de campo para registrar as observações, anotando as reações dos alunos, os erros e os acertos, bem como as estratégias utilizadas para a resolução das atividades de frações.

2.2.4.2 Entrevistas Semiestruturadas

As entrevistas semiestruturadas serão realizadas com grupos de alunos e com professores, permitindo uma análise mais aprofundada sobre as percepções em relação ao uso da robótica educacional no ensino de frações. Segundo Queiroz e Melchior (2022), as entrevistas semiestruturadas são flexíveis, o que permite ao pesquisador explorar tópicos relevantes que surgem durante a interação. As perguntas foram elaboradas com base nos objetivos específicos da pesquisa e serão gravadas em áudio para posterior transcrição e análise.

2.2.4.3 Análise Documental

Para compreender o desenvolvimento das habilidades matemáticas dos alunos, serão analisados os produtos das atividades realizadas durante as sessões de robótica. Segundo Bardin (2023), a análise documental permite uma interpretação dos registros produzidos, oferecendo uma visão sobre como os alunos expressam e consolidam seu entendimento dos conceitos de frações. Serão

analisados aspectos como a estruturação do pensamento matemático, a clareza dos cálculos e a forma como os alunos representam as frações.

2.2.5. Análise dos Dados

Os dados coletados serão submetidos à análise de conteúdo, técnica detalhada por Bardin (2023) como um processo que permite categorizar e interpretar informações qualitativas. A análise será feita em três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Nessa etapa, busca-se identificar padrões e temas recorrentes que mostrem como o uso da robótica facilita o entendimento das operações com frações.

Segundo Saviani (2021), essa análise qualitativa é adequada para entender a complexidade dos processos educativos, possibilitando identificar não apenas os avanços, mas também as dificuldades enfrentadas pelos alunos.

2.2.6. Aspectos Éticos

A pesquisa segue todas as normas éticas em pesquisa com seres humanos, respeitando as diretrizes do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Como sugerem Oliveira e Franco (2023), os participantes serão informados sobre os objetivos da pesquisa, o caráter voluntário da participação e a garantia de anonimato. Um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será obtido de todos os participantes, assegurando o cumprimento das exigências éticas.

Capítulo 3: Fundamentação Teórica

3.1 - Legislação Educacional no Brasil

Nos últimos anos, a legislação educacional no Brasil tem passado por mudanças significativas, refletindo a adaptação das políticas públicas às novas demandas sociais, tecnológicas e educacionais. Nos últimos anos, a legislação educacional no Brasil tem passado por mudanças significativas, em resposta às novas demandas impostas pela sociedade e pelos avanços tecnológicos, além de desafios educacionais históricos. Um exemplo marcante foi a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), cuja versão final para o Ensino Médio foi homologada em 2018. Essa reforma estabeleceu diretrizes que buscam alinhar o sistema educacional às competências exigidas no século XXI, incluindo habilidades digitais e o ensino de pensamento crítico (Brasil, 2018).

Outra mudança importante foi a Lei 13.415/2017, que alterou o Ensino Médio, flexibilizando a grade curricular e permitindo que os alunos escolhessem itinerários formativos, refletindo uma tentativa de modernizar a educação brasileira e torná-la mais alinhada às exigências do mercado de trabalho contemporâneo (Câmara dos Deputados, 2017). Além disso, o Plano Nacional de Educação (PNE), revisado periodicamente, tem estabelecido metas para a inclusão digital e a ampliação da oferta de ensino tecnológico nas escolas, reconhecendo o papel central das tecnologias no processo educativo (Brasil, 2020).

Essas reformas indicam um esforço contínuo das políticas públicas brasileiras em adaptar o sistema educacional às transformações sociais e tecnológicas que moldam o mundo contemporâneo.”

A partir de 2020, o país enfrentou desafios como a pandemia de COVID-19, que demandou ajustes urgentes na legislação educacional para garantir a continuidade do ensino.

E assim, um dos primeiros ajustes urgentes foram as adaptações emergências no calendário escolar. A medida Provisória nº 943/2020 flexibilizou a obrigatoriedade de dias letivos mínimos, mas manteve a exigência de carga horária, permitindo que as instituições de ensino se organizassem para cumprir as horas mínimas de ensino anual por meio de aulas remotas e híbridas. Em 2021, a inclusão da educação bilíngue para surdos na Lei 14.164/2021 também incorporou temas de prevenção à violência contra a mulher nos conteúdos escolares, expandindo as ações de direitos humanos nas escolas.

Em meados de 2023 tivemos a introdução de uma maior autonomia para Estados e Municípios na definição de normas da gestão democrática do ensino público, conforme a Lei 14.644/2023. Essa mudança promoveu uma descentralização nas decisões, permitindo que cada região pudesse adaptar a gestão escolar às suas especificidades, com a participação ativa da comunidade escolar em conselhos deliberativos. Além disso, a estrutura dos conselhos escolares foi reforçada, consolidando o papel desses órgãos na gestão participativa e na busca pela melhoria da qualidade da educação.

E no de 2024 tivemos grandes avanços, como a implementação da Lei 14.817/2024, que focou na valorização profissional dos professores da rede pública. Essa lei estabeleceu diretrizes claras para planos de carreira, formação continuada e melhores condições de trabalho, com o objetivo de atrair e reter bons profissionais e melhorar a qualidade de ensino. Ainda em 2024, a Lei nº 14.952/2024 garantiu regime escolar especial para estudantes impossibilitados de frequentar as aulas por motivos de saúde, incluindo gestantes e mães lactantes.

Ainda falando sobre as principais modificações na legislação educacional brasileira entre 2020 e 2024, destacando seus impactos na qualidade e no acesso à educação. As mudanças na legislação educacional durante a pandemia, representaram um marco na história recente da educação no Brasil, exigindo a implementação de medidas emergenciais que afetaram diretamente a legislação educacional. Dentre essas medidas, destaca-se a Lei nº 14.040, de 18 de agosto de 2020, que alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) para permitir a flexibilização do calendário escolar e a adoção de ensino remoto emergencial (Brasil, 2020).

A referida lei visou garantir a continuidade do processo educativo, mesmo

diante das restrições impostas pelo isolamento social. No contexto dessa flexibilização, muitas escolas e universidades precisaram adaptar seus currículos e métodos de ensino, o que trouxe à tona questões relacionadas à desigualdade de acesso às tecnologias digitais.

“A adoção do ensino remoto escancarou as desigualdades educacionais no Brasil, revelando a urgência de políticas públicas que garantam o acesso equitativo a recursos tecnológicos para todos os estudantes” (Pereira; 2021, p. 105).

3.1.1 - O Novo Ensino Médio e suas implicações

Uma das alterações na legislação educacional, promovida durante este período, foi a implementação do Novo Ensino Médio, com base na Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, que começou a ser efetivamente aplicada em 2022. Esta reforma, que reestrutura o Ensino Médio brasileiro, visa oferecer uma formação mais flexível e alinhada às demandas do século XXI.

“O Novo Ensino Médio propõe um currículo mais diversificado, permitindo que os estudantes escolham itinerários formativos de acordo com suas preferências e necessidades, o que pode contribuir para uma educação mais personalizada e motivadora”.(Lima; Souza, 2022, p. 88).

No entanto, a implementação do Novo Ensino Médio enfrenta desafios consideráveis, especialmente no que se refere à capacitação dos professores e à adequação das escolas para oferecer os diferentes itinerários formativos.

“A falta de infraestrutura em muitas escolas públicas e a escassez de profissionais capacitados para ministrar as disciplinas dos itinerários formativos são obstáculos significativos para o sucesso da reforma” ((Andrade, 2023).

3.1.2 - A Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), embora tenha sido instituída em 2017, continuou a influenciar a legislação educacional nos anos subsequentes, especialmente no que diz respeito à educação inclusiva. A Resolução CNE/CP nº 2, de 10 de dezembro de 2020, reforça a obrigatoriedade de as escolas promoverem a inclusão de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação (BRASIL, 2020). A BNCC, nesse contexto, orienta o desenvolvimento de práticas pedagógicas que garantam a equidade e a inclusão no ambiente escolar.

“A implementação da BNCC nas escolas, com foco na educação inclusiva, é um passo essencial para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária, mas ainda requer um esforço coletivo para superar barreiras atitudinais e estruturais” (Almeida; 2022, p. 72).

Assim, a legislação educacional contemporânea busca não apenas assegurar o direito à educação, mas também garantir que esse direito seja exercido de forma inclusiva e equitativa.

3.1.3- Leis de Diretrizes e Bases - LDB

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), promulgada em 1996, juntamente com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), são marcos regulatórios fundamentais para a organização e orientação da educação no Brasil. Com o avanço das tecnologias digitais e a crescente inclusão da robótica educacional nas escolas, torna-se necessário refletir sobre como essas diretrizes legais e pedagógicas se relacionam com o uso da robótica no ambiente escolar. A LDB e os PCNs, ao estabelecerem princípios e objetivos para a educação básica, abrem espaço para a inovação pedagógica, na qual a robótica educacional pode desempenhar um papel significativo na formação integral dos estudantes.

“A LDB, ao enfatizar a necessidade de uma educação que promova o pleno desenvolvimento do educando, permite a incorporação de tecnologias como a robótica, que favorecem o aprendizado ativo e interdisciplinar” (Souza; Andrade, 2021).

A LDB, em seus artigos, destaca a importância de uma educação que prepare o aluno para o exercício da cidadania e para o trabalho, o que inclui a necessidade de desenvolver habilidades e competências adequadas ao mundo contemporâneo.

“A robótica educacional se alinha aos objetivos da LDB ao proporcionar uma educação que vai além da transmissão de conteúdos, promovendo o desenvolvimento integral do aluno em um contexto tecnológico e inovador” (Silva, 2020).

Nesse contexto, a robótica educacional surge como uma ferramenta relevante, pois promove a integração de áreas do conhecimento, como matemática, física, engenharia e programação, além de desenvolver habilidades socioemocionais, como o trabalho em equipe e a resolução de problemas.

3.1.4 - Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), por sua vez, funcionam como um complemento à LDB, oferecendo diretrizes mais específicas para a implementação de conteúdos curriculares e estratégias pedagógicas nas escolas. No que diz respeito à robótica educacional, os PCNs reconhecem a importância de

incorporar novas tecnologias no processo de ensino - aprendizagem, especialmente aquelas que fomentam o desenvolvimento de competências para o século XXI. A robótica, ao integrar diferentes disciplinas e promover a aprendizagem prática, atende a essas demandas, tornando-se uma ferramenta valiosa para a concretização das metas estabelecidas nos PCNs.

“Os PCNs incentivam a inclusão de tecnologias educacionais que possam ampliar o repertório dos estudantes, e a robótica, ao aliar teoria e prática, possibilita uma aprendizagem significativa e contextualizada” (Ferreira e Nunes, 2019).

A adoção da robótica educacional nas escolas, além de estar em conformidade com as diretrizes da LDB e dos PCNs, também responde às exigências contemporâneas do mercado de trabalho, que cada vez mais demanda profissionais com habilidades em STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática). A robótica educacional, ao preparar os alunos para esses desafios, contribui diretamente para a formação de cidadãos aptos a atuar em um mundo em constante transformação tecnológica. Além disso, a robótica promove uma educação inclusiva e participativa, na medida em que permite a personalização do aprendizado e a adaptação às necessidades individuais dos alunos, conforme previsto na LDB.

“A robótica educacional não apenas prepara os alunos para o futuro, mas também atende aos princípios de equidade e inclusão estabelecidos na LDB, ao oferecer oportunidades de aprendizado diversificado para todos os estudantes” (Amaral, 2022).

Assim, é importante destacar que a implementação da robótica educacional nas escolas brasileiras depende de políticas públicas que incentivem a formação de professores e a disponibilização de recursos tecnológicos adequados.

“A robótica educacional tem um grande potencial para transformar a educação, mas sua efetividade depende de um suporte adequado por parte das políticas educacionais, que devem garantir a formação contínua dos professores e o acesso a recursos tecnológicos nas escolas” (Costa; Almeida, 2023).

A LDB e os PCNs oferecem uma base sólida para a inclusão da robótica no currículo escolar, mas é necessário que as escolas e os sistemas de ensino invistam na capacitação docente e na infraestrutura necessária para que essa tecnologia seja utilizada de forma eficaz.

3.1.5 - Desafios e perspectivas futuras

Apesar dos avanços observados na legislação educacional entre 2020 e 2024, ainda há muitos desafios a serem enfrentados. A pandemia deixou legados

significativos, como a necessidade de integrar definitivamente as tecnologias digitais ao ensino e de garantir que todos os estudantes tenham acesso a elas. Além disso, a implementação do Novo Ensino Médio e a consolidação da BNCC requerem investimentos contínuos em formação de professores, infraestrutura e materiais didáticos.

“Os próximos anos serão decisivos para a consolidação das reformas educacionais implementadas, e o sucesso dessas iniciativas dependerá, em grande medida, da capacidade dos governos federal, estadual e municipal de trabalharem de forma integrada e colaborativa” (Oliveira; 2023, p. 65).

Nesse sentido, a legislação educacional deve continuar evoluindo para acompanhar as demandas emergentes da sociedade e do mercado de trabalho, garantindo uma educação de qualidade para todos os brasileiros.

A legislação educacional no Brasil, entre 2020 e 2024, passou por mudanças importantes, impulsionadas por desafios como a pandemia de COVID-19 e a necessidade de reformulação do Ensino Médio. Essas mudanças refletem um esforço contínuo para adaptar o sistema educacional às novas realidades, promovendo a inclusão e a equidade no acesso à educação.

No entanto, a plena implementação dessas reformas ainda enfrenta desafios consideráveis, que exigem um compromisso constante dos gestores educacionais e da sociedade como um todo. A evolução da legislação educacional deve, portanto, ser acompanhada de políticas públicas eficazes que assegurem a sua aplicação prática, garantindo que os objetivos de uma educação inclusiva e de qualidade sejam alcançados.

3.1.6 - Metodologia de Ensino

A metodologia de ensino desempenha um papel central na prática pedagógica, sendo o conjunto de estratégias, técnicas e abordagens utilizadas pelos educadores para facilitar o processo de aprendizagem. A escolha da metodologia de ensino é influenciada por diversos fatores, incluindo o contexto educacional, as características dos alunos e os objetivos de aprendizagem. Nos últimos anos, as discussões sobre metodologias de ensino têm se intensificado, especialmente em relação à necessidade de se adaptar às demandas do século XXI, que exigem uma educação mais dinâmica, crítica e voltada para o desenvolvimento de competências.

“A metodologia de ensino deve ser flexível e adaptável, capaz de responder às mudanças rápidas na sociedade e no mercado de trabalho, preparando os alunos para um futuro incerto e em constante evolução” (Silva; Andrade, 2019).

Outra abordagem importante na discussão sobre metodologia de ensino é a educação inclusiva, que busca garantir que todos os alunos, independentemente de suas características individuais, tenham acesso a uma educação de qualidade. As metodologias inclusivas visam atender às necessidades de aprendizagem de todos os alunos, incluindo aqueles com deficiências ou dificuldades de aprendizagem, através de práticas pedagógicas adaptativas e diferenciadas. Isso pode incluir o uso de recursos tecnológicos, adaptações curriculares e estratégias de ensino diferenciadas.

“A inclusão educacional depende de uma metodologia de ensino que seja capaz de se adaptar às diversas realidades dos alunos, promovendo um ambiente de aprendizagem acolhedor e equitativo” (Amaral; Costa, 2022).

Dessa forma, a educação inclusiva não apenas melhora os resultados de aprendizagem, mas também contribui para a formação de uma sociedade mais justa e igualitária.

Assim, a escolha e a implementação de uma metodologia de ensino eficaz dependem de uma reflexão contínua por parte dos educadores sobre suas práticas pedagógicas e o impacto destas no aprendizado dos alunos. É essencial que os professores estejam dispostos a experimentar novas abordagens, avaliar seus resultados e ajustar suas estratégias conforme necessário. A metodologia de ensino deve ser vista como um processo dinâmico e em constante evolução, que responde às mudanças nas necessidades dos alunos e nas demandas da sociedade. Como apontam os autores:

“Os educadores devem se engajar em uma prática reflexiva, buscando continuamente aperfeiçoar suas metodologias de ensino para proporcionar uma educação de qualidade que prepare os alunos para os desafios do futuro” (Oliveira; Nunes, 2023).

Nesse sentido, a formação continuada e o apoio institucional são fundamentais para que os professores possam desenvolver e implementar metodologias de ensino inovadoras e eficazes.

3.1.7 - Metodologias Ativas

Entre as metodologias de ensino mais discutidas atualmente estão as metodologias ativas, que têm ganhado destaque por promover um aprendizado centrado no aluno, onde ele assume um papel ativo na construção do conhecimento. Esse tipo de abordagem contrasta com as metodologias tradicionais, nas quais o professor é o principal transmissor de conhecimento e os alunos assumem uma postura passiva.

“As metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em projetos e a sala de aula invertida, incentivam os alunos a serem protagonistas do seu próprio aprendizado, desenvolvendo habilidades como a autonomia, o pensamento crítico e a capacidade de resolver problemas” (Lima; Ferreira, 2020).

Essas metodologias também valorizam a aprendizagem colaborativa e a aplicação prática dos conhecimentos, o que as torna particularmente eficazes em um contexto educacional que busca preparar os alunos para os desafios do mundo moderno.

Além das metodologias ativas, a integração das tecnologias digitais na educação tem transformado significativamente as práticas pedagógicas. A metodologia de ensino mediada por tecnologia, como o uso de plataformas de aprendizagem online, inteligência artificial e realidade aumentada, tem possibilitado novas formas de interação e aprendizado, tanto no ambiente escolar quanto fora dele. As tecnologias digitais permitem a personalização do ensino, atendendo às necessidades individuais dos alunos e oferecendo recursos que complementam e enriquecem o processo de aprendizagem.

“A tecnologia, quando bem integrada à metodologia de ensino, pode potencializar o aprendizado, tornando-o mais interativo, acessível e alinhado às habilidades digitais que são essenciais para o século XXI” (Santos; Almeida, 2021).

No entanto, é fundamental que os educadores estejam preparados para utilizar essas tecnologias de maneira eficaz, o que requer uma formação continuada e o desenvolvimento de novas competências pedagógicas.

As metodologias ativas são estratégias que estimulam o aluno a participar ativamente da construção do conhecimento, rompendo com o tradicional modelo transmissivo de ensino.

“Essas práticas transferem o centro da aula para os alunos, permitindo que se tornem os verdadeiros protagonistas do processo de aprendizagem” (Mazur; 2020,p. 53).

Na matemática, essa abordagem é especialmente benéfica, pois facilita a compreensão de conteúdos que, muitas vezes, são considerados complexos ou abstratos.

A necessidade de inovação nas práticas pedagógicas para o ensino de matemática como as metodologias ativas pode ser defendida assim:

“A implementação de metodologias ativas promove o desenvolvimento de habilidades como resolução de problemas, pensamento crítico e colaboração, todas fundamentais para a formação de estudantes em matemática” (Morán; Valente, 2021, p. 112).

Por outro lado, as metodologias ativas surgem como uma resposta às

limitações das abordagens tradicionais. Elas colocam o aluno no centro do processo educativo, incentivando-o a participar ativamente da construção do conhecimento. Em metodologias como a Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL) e a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), os estudantes trabalham em grupos para resolver problemas reais ou criar produtos, aplicando o que aprenderam na prática (Silva; Oliveira, 2021).

As metodologias ativas têm demonstrado ser eficazes na promoção de um aprendizado mais profundo e duradouro. Alunos que participam de atividades práticas e colaborativas tendem a desenvolver melhor suas habilidades de resolução de problemas e a aplicar os conhecimentos adquiridos de maneira mais eficaz em situações do dia a dia (Ferreira, 2022). De acordo com Santos e Almeida (2023), essa abordagem também favorece o desenvolvimento de competências socioemocionais, como a comunicação, a colaboração e a empatia. Comparação entre as Metodologias.

As metodologias ativas de ensino têm ganhado destaque nos debates educacionais contemporâneos por sua capacidade de transformar a sala de aula em um espaço de aprendizagem mais dinâmico e centrado no aluno. Diferente das metodologias tradicionais, nas quais o professor é o principal transmissor do conhecimento, as metodologias ativas incentivam os estudantes a se tornarem protagonistas de seu próprio processo de aprendizagem, engajando-se ativamente na construção do conhecimento.

“As metodologias ativas representam uma mudança de paradigma na educação, ao promoverem a participação ativa dos estudantes, o que favorece o desenvolvimento de habilidades como o pensamento crítico, a autonomia e a capacidade de resolver problemas” (Souza; Silva, 2020).

Esse enfoque é especialmente relevante no contexto atual, onde a educação deve preparar os alunos para lidar com a complexidade e a imprevisibilidade do mundo moderno. Uma das principais características das metodologias ativas é o uso de estratégias pedagógicas que promovem a interação e a colaboração entre os estudantes. Exemplos dessas estratégias incluem a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), a Sala de Aula Invertida, o Ensino Híbrido e a Aprendizagem Baseada em Problemas. A Aprendizagem Baseada em Projetos, por exemplo, envolve os alunos na resolução de problemas reais ou no desenvolvimento de projetos, o que lhes permite aplicar conhecimentos teóricos de forma prática e contextualizada.

“Ao envolver os estudantes em projetos que exigem pesquisa, planejamento e execução, a ABP promove uma aprendizagem mais significativa, pois os alunos veem sentido no que estão aprendendo e conseguem relacionar os

conteúdos escolares com situações do cotidiano” (Lima; Pereira, 2021).

Essa abordagem também estimula a colaboração, pois os projetos geralmente são realizados em grupo, o que desenvolve habilidades sociais importantes, como a comunicação e o trabalho em equipe.

Outra metodologia ativa amplamente utilizada é a Sala de Aula Invertida, que inverte a lógica tradicional de ensino, ao transferir o momento da exposição teórica para fora da sala de aula e dedicar o tempo em classe para atividades práticas e de discussão. Nessa abordagem, os estudantes acessam os conteúdos teóricos em casa, por meio de videoaulas, textos ou outros materiais, e utilizam o tempo em sala de aula para resolver exercícios, tirar dúvidas e realizar atividades colaborativas.

“A Sala de Aula Invertida permite que o professor assuma um papel de mediador e facilitador do aprendizado, ao invés de mero transmissor de informações, o que contribui para um ambiente de aprendizagem mais interativo e centrado nas necessidades dos alunos” (Oliveira; Fernandes, 2019).

Essa metodologia tem se mostrado eficaz na melhoria da compreensão dos conteúdos e no aumento do engajamento dos estudantes, uma vez que eles se tornam mais responsáveis por seu próprio aprendizado. Além das metodologias mencionadas, o Ensino Híbrido também tem sido uma abordagem cada vez mais adotada, especialmente em um cenário de crescente uso das tecnologias digitais na educação. O Ensino Híbrido combina o ensino presencial com o ensino online, permitindo que os alunos tenham acesso a uma variedade de recursos e possam aprender em seu próprio ritmo. Essa metodologia é flexível e pode ser adaptada às diferentes necessidades dos alunos, o que a torna uma opção atraente para diversas instituições de ensino.

“O Ensino Híbrido oferece uma oportunidade para personalizar a aprendizagem, utilizando as ferramentas digitais para fornecer feedback imediato e adaptado ao progresso de cada aluno” (Santos; Almeida, 2020).

Essa personalização contribui para a melhoria dos resultados de aprendizagem, pois os estudantes podem focar nas áreas em que têm mais dificuldades, enquanto avançam mais rapidamente nos conteúdos que já dominam. A implementação das metodologias ativas, no entanto, exige uma mudança cultural e estrutural nas instituições de ensino.

É necessário que os professores estejam preparados para adotar essas novas abordagens, o que requer formação continuada e um suporte institucional adequado.

“Para que as metodologias ativas sejam eficazes, é fundamental que os professores recebam treinamento específico e que as escolas disponham

de uma infraestrutura adequada, incluindo recursos tecnológicos e ambientes de aprendizagem flexíveis” (Martins; Silva, 2021).

Além disso, é importante que os alunos sejam gradualmente introduzidos a essas novas metodologias, de forma a desenvolver as habilidades necessárias para participar ativamente do processo de aprendizagem.

3.1.8 - Comparação entre Metodologias Tradicionais e Ativas

A educação é um campo em constante evolução, e ao longo das últimas décadas, surgiram diversas metodologias de ensino com o intuito de melhorar o processo de aprendizagem dos estudantes. Dentre essas, destacam-se as metodologias tradicionais e as metodologias ativas.

As primeiras, amplamente utilizadas durante séculos, baseiam-se na transmissão direta de conhecimento pelo professor, enquanto as metodologias ativas incentivam a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem (SILVA, 2021). Neste texto, pretende-se comparar essas duas abordagens, destacando suas vantagens e desvantagens, à luz da literatura recente.

Quando se compara as metodologias tradicionais e ativas, torna-se evidente que ambas têm seus méritos e desafios. Enquanto as metodologias tradicionais oferecem um meio eficiente de transmissão de conhecimento em larga escala, as metodologias ativas proporcionam uma experiência de aprendizado mais rica e significativa para os estudantes (NUNES, 2024).

Segundo pesquisa de Rocha e Costa (2023), estudantes que participam de metodologias ativas tendem a ter um desempenho acadêmico superior em comparação com aqueles que seguem um currículo tradicional.

No entanto, a implementação dessas metodologias exige uma maior preparação por parte dos professores e um ambiente que facilite a participação ativa dos alunos, o que pode ser um desafio em instituições com recursos limitados (MOURA; SILVA, 2022).

E assim, é possível percebermos que se faz necessários mais investimentos nas instituições de ensino, para que essas possam oferecer mais cursos de capacitação dos seus professores.

3.1.9 - Vantagens das Metodologias Ativas na Aprendizagem Matemática

As metodologias ativas têm ganhado destaque na educação matemática devido ao seu potencial de engajamento e aprofundamento no aprendizado. Esse

modelo de ensino promove o protagonismo do aluno, deslocando-o de uma posição passiva para um papel ativo e participativo no processo de aprendizagem. No contexto da matemática, essas metodologias são particularmente relevantes, pois a disciplina exige não apenas a compreensão teórica, mas também a aplicação prática e contextualizada dos conceitos.

3.1.9.1- O Papel das Metodologias Ativas na Compreensão Matemática

A aplicação de metodologias ativas no ensino de matemática permite aos alunos uma maior experimentação e exploração dos conceitos matemáticos.

“A matemática não deve ser vista como um conteúdo decorativo, mas como uma ferramenta de construção e entendimento do mundo” (Freire; 2022, p. 88).

Com metodologias como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e a Sala de Aula Invertida, os alunos são incentivados a resolver problemas reais e aplicarem o conteúdo teórico de forma prática.

A ABP, especificamente, é uma metodologia que impulsiona a investigação e a resolução de problemas complexos. Ao enfrentarem problemas desafiadores, os alunos “passam a enxergar a matemática como uma disciplina ativa e aplicada, o que contribui para a diminuição de sentimentos de ansiedade e aversão à matéria” (Oliveira & Silva, 2020, p. 71). E dessa forma, em matemática, essa abordagem auxilia no desenvolvimento do raciocínio lógico e analítico, essenciais para o entendimento de tópicos como álgebra e geometria.

3.1.9.2 - A Sala de Aula Invertida no Ensino da Matemática

A Sala de Aula Invertida é outra metodologia ativa amplamente utilizada na matemática. Nessa prática, os alunos estudam o conteúdo previamente, utilizando vídeos, leituras ou outros materiais, e utilizam o tempo de aula para resolver dúvidas e realizar atividades práticas. Essa abordagem permite que o professor acompanhe de perto o desenvolvimento dos alunos, atuando como facilitador e orientador.

“A Sala de Aula Invertida promove uma melhor assimilação dos conteúdos, pois o aluno chega à aula com uma base inicial de conhecimento e pode focar no aprofundamento prático e no esclarecimento de dúvidas” (Pontes; 2023, p. 65).

Essa metodologia tem mostrado bons resultados no ensino de tópicos complexos, como cálculo e estatística, pois possibilita a revisão e a aplicação do

conteúdo de forma dinâmica e colaborativa.

3.1.9.3 - A Gamificação e o Ensino de Matemática

A gamificação, ou o uso de elementos de jogos no ambiente educacional, é uma metodologia ativa que tem se mostrado eficaz no ensino da matemática. Essa prática aumenta a motivação e o engajamento dos alunos, utilizando recompensas e desafios para promover a aprendizagem.

“Ao transformar atividades matemáticas em jogos ou competições, os alunos se sentem mais motivados a participar e a explorar conceitos que poderiam ser desafiadores em contextos tradicionais” (Silva; Santos, 2021, p. 134).

Essa prática é particularmente relevante para tópicos que demandam repetição e prática, como operações aritméticas e resolução de equações. A gamificação cria um ambiente onde os alunos podem “experimentar, errar e aprender sem o receio do fracasso imediato”(Martins, 2022, p. 77), promovendo uma relação mais saudável dos alunos com a matemática .

3.1.9.4 - Contribuições das Metodologias Ativas para o Desenvolvimento de Habilidades

As metodologias ativas não apenas favorecem a compreensão matemática, mas também o desenvolvimento de habilidades interpessoais e cognitivas essenciais para o século XXI.

“O ensino ativo incentiva a comunicação, a colaboração e o pensamento crítico, habilidades que transcendem o conteúdo matemático e são fundamentais para a formação integral do estudante” (Andrade; Costa, 2020, p. 93).

Ao serem colocados em situações onde precisam trabalhar em grupo e resolver problemas, os alunos desenvolvem habilidades como a argumentação e a cooperação, o que fortalece sua autonomia e capacidade de tomada de decisão.

“Essas competências são cada vez mais valorizadas em um mundo interconectado e tecnológico, onde a matemática se torna uma ferramenta para a resolução de problemas complexos e reais” (Souza, 2023, p. 102).

A aplicação de metodologias ativas no ensino de matemática proporciona uma aprendizagem mais profunda e significativa, estimulando o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais. Ao deslocar o aluno para o centro do processo de ensino, essas práticas incentivam o engajamento e tornam o aprendizado de matemática mais atraente e aplicável.

“O sucesso das metodologias ativas reside na capacidade de transformar a sala de aula em um ambiente de experimentação, onde o aluno aprende por meio da prática e do envolvimento direto” (Mazur, 2020, p. 58).

As metodologias ativas apresentam-se, assim, como uma abordagem pedagógica potente e eficaz para o ensino da matemática, contribuindo para uma educação mais dinâmica, inclusiva e alinhada às demandas contemporâneas.

O incentivo à experimentação e à resolução de problemas reais prepara os alunos para enfrentarem os desafios do mundo atual, promovendo uma formação matemática sólida e significativa.

3.1.10 - Desafios na Implementação de Metodologias Ativas

A adoção de metodologias ativas enfrenta desafios significativos, especialmente em contextos onde os recursos são escassos ou onde a cultura educacional ainda é fortemente baseada em práticas tradicionais. A resistência por parte dos docentes, que muitas vezes se sentem mais confortáveis com métodos tradicionais, é um obstáculo frequente (Carvalho, 2021). Além disso, como aponta Pereira (2023), a necessidade de uma formação contínua e de infraestrutura adequada são fatores críticos para o sucesso dessas metodologias. Por outro lado, quando bem implementadas, as metodologias ativas podem transformar a sala de aula em um ambiente mais dinâmico e interativo, promovendo a autonomia dos alunos e incentivando-os a se tornarem aprendizes ao longo da vida (Santos; Alves, 2024).

Assim, tanto as metodologias tradicionais quanto as metodologias ativas têm um papel importante na educação contemporânea. As metodologias tradicionais oferecem uma abordagem eficiente para a transmissão de conhecimento, enquanto as metodologias ativas promovem uma aprendizagem mais engajada e significativa.

A escolha entre essas metodologias deve ser baseada nas necessidades específicas dos alunos, nos objetivos do curso e nas condições contextuais da instituição de ensino. A combinação de ambas as abordagens pode, muitas vezes, proporcionar os melhores resultados, equilibrando a eficiência do ensino tradicional com a profundidade do aprendizado ativo.

3.2 - O Microcontrolador BBC Micro : bit v2

O microcontrolador BBC Micro : bit é sem dúvidas uma das maiores inovações no campo da robótica e eletrônica, foi projetado para proporcionar uma

experiência prática e intuitiva de aprendizado em robótica educacional.

Ideal para se desenvolver atividades que busquem desenvolver aprendizados sobre tecnologia, programação, possibilitando criar pequenos projetos inovadores.

Figura 2 : Placa de Desenvolvimento BBC Micro : bit v2



Fonte: <https://www.smartprojectsbrasil.com.br/placa-bbc-microbit-v2>

O microcontrolador BBC Micro : bit é um dos dispositivos educacionais que mais se destacam na Educação 4.0, conceito que integra a tecnologia digital ao processo educacional, visando a preparação de alunos para um futuro cada vez mais tecnológico.

Desenvolvido em 2015 pela BBC, em parceria com empresas como Microsoft e Samsung, o BBC Micro: bit foi introduzido como uma ferramenta de ensino inovadora, sendo amplamente adotado em diversos países, incluindo o Brasil.

A partir de 2020, sua relevância se intensificou devido à pandemia de COVID-19, que acelerou a necessidade de soluções tecnológicas para o ensino remoto.

A seguir, será discutido o papel do BBC Micro : bit na Educação 4.0, sua adoção no Brasil e no mundo, e as principais dificuldades e perspectivas para sua implementação, com o suporte de citações de especialistas e fontes acadêmicas.

3.2.1 - A Educação 4.0 e o kit BBC Micro : bit v2

Figura 3 : Kit completo da placa de desenvolvimento BBC Micro:bit v2

² Placa de desenvolvimento BBC Micro:bit V2



3

Fonte: [Kit BBC micro:bit V2 e Acessórios - BBC micro:bit - RoboCoret](#)

A Educação 4.0 reflete a Quarta Revolução Industrial, marcada pela convergência de tecnologias digitais, físicas e biológicas, e que impacta diretamente o setor educacional.

Segundo Schwab (2016), essa revolução exige que as escolas adaptem seus currículos e práticas pedagógicas para preparar os alunos para um mercado de trabalho que requer habilidades digitais e pensamento crítico. O Micro : bit v2, nesse contexto, surge como uma ferramenta prática que permite aos alunos desenvolver essas competências de forma acessível.

Gil (2021) argumenta que o micro:bit, ao ser integrado em projetos escolares, “promove o engajamento dos alunos ao permitir que eles criem soluções tecnológicas para problemas reais”. Esse envolvimento prático, por meio da construção de protótipos e da programação de projetos, vai ao encontro dos objetivos da Educação 4.0, que visa a personalização do aprendizado e a promoção de habilidades transversais.

3.2.2 - A Implementação do BBC Micro : bit v2 no Brasil após 2020

No Brasil, o uso do micro:bit ganhou destaque em 2020, principalmente como resposta às necessidades impostas pelo ensino remoto durante a pandemia. Segundo o Relatório do Instituto Lemann (2021), a distribuição de kits de micro:bit em escolas públicas foi uma das principais iniciativas voltadas ao ensino de programação e eletrônica. O relatório destaca que, mesmo com as limitações de infraestrutura em algumas regiões, o BBC micro : bit se mostrou uma ferramenta capaz de promover o aprendizado ativo e colaborativo, integrando ciência, matemática e tecnologia.

“A introdução do micro:bit em escolas públicas brasileiras representa um

³ kit completo do microcontrolador BBC Micro:bit V2 e seus acessórios

avanço significativo na democratização do ensino de programação e eletrônica, áreas tradicionalmente restritas ao ensino privado” (Silva; Araújo, 2022).

Além disso, programas educacionais, como o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), começaram a incluir o micro:bit como parte de suas iniciativas de ensino de computação nas escolas de tempo integral.

3.2.3 - O Impacto Educacional do BBC Micro : bit v2

O impacto do Micro : bit v2 na educação é amplamente discutido na literatura recente. Papert (1993), em seu conceito de construcionismo, já defendia a importância de ferramentas que permitissem aos alunos aprenderem “fazendo”. O micro:bit exemplifica essa filosofia ao permitir que os alunos criem e programem seus próprios projetos, como jogos, sensores de luz e sistemas robóticos.

“Os estudantes que utilizam o micro:bit desenvolvem habilidades que vão além da programação, como o pensamento computacional, a resolução de problemas e a colaboração” (Oliveira, 2021).

A simplicidade do dispositivo, combinada com suas múltiplas funcionalidades, torna-o uma ferramenta inclusiva e versátil, capaz de atender a diferentes níveis de aprendizagem.

Desde 2020, o BBC micro:bit também tem sido utilizado em programas de educação inclusiva.

“O uso do micro:bit em projetos de inclusão digital tem mostrado resultados promissores, especialmente na adaptação de conteúdos para alunos com deficiências” (Almeida e Souza, 2022).

O dispositivo permite a criação de recursos assistivos, como sensores de movimento ou alarmes, que ajudam na interação dos alunos com o ambiente escolar.

3.2.4 - A Robótica Educacional e o BBC Micro : bit v2

Outro uso significativo do BBC Micro : bit é sua aplicação na robótica educacional. Desde 2020, competições como o Torneio Brasileiro de Robótica (TBR) passaram a incluir o micro:bit como uma das principais ferramentas para a construção de robôs.

“O BBC micro:bit é uma das melhores opções para projetos de robótica educacional, pois oferece um equilíbrio entre simplicidade e funcionalidade, permitindo que até mesmo alunos do ensino fundamental programem robôs para realizar tarefas complexas” (Santos, 2021).

Essas competições não apenas incentivam o desenvolvimento de habilidades técnicas, mas também promovem a capacidade de trabalho em equipe e a solução de problemas sob pressão.

“Alunos que participam dessas competições demonstram uma melhoria significativa em suas habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico, aspectos essenciais da educação moderna” (Fraga et al., 2021).

Dessa forma podemos perceber que a interação entre a Robótica Educacional e a utilização do BBC Micro : bit v2 tem uma grande contribuição para o desenvolvimento de habilidades dos alunos.

3.2.5 - Desafios e Perspectivas para o Futuro sobre o BBC Micro : bit v2

Apesar de seu potencial, a implementação do BBC micro:bit enfrenta desafios, especialmente em países como o Brasil. O Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef, 2021) ressalta que “a falta de infraestrutura tecnológica em muitas escolas públicas brasileiras é um dos maiores obstáculos à adoção plena de tecnologias educacionais, como o Micro : bit v2”. Além disso, a formação de professores continua sendo uma questão crítica, já que muitos docentes não possuem a experiência necessária para integrar tecnologias digitais em suas aulas.

Por outro lado, as perspectivas para o futuro são promissoras. Com o aumento dos investimentos em tecnologia educacional e a crescente conscientização sobre a importância de habilidades digitais, o uso de ferramentas como o Micro : bit v2 tende a se expandir, especialmente no ensino híbrido. O ensino híbrido, que combina métodos presenciais e online, é um cenário ideal para a integração do micro:bit, permitindo que os alunos trabalhem em projetos práticos em casa e na escola.

O BBC Micro : bit v2 tem se consolidado como uma ferramenta essencial para a Educação 4.0, proporcionando aos alunos oportunidades de aprender programação e eletrônica de maneira prática e acessível.

Desde 2020, seu impacto tem sido significativo, especialmente em iniciativas de educação inclusiva e em projetos de robótica.

No Brasil, apesar dos desafios relacionados à infraestrutura e formação docente, o BBC Micro : bit v2 tem mostrado resultados promissores, com potencial para transformar a educação e preparar os alunos para um futuro altamente tecnológico.

“O sucesso do BBC Micro : bit v2 depende não apenas de sua implementação técnica, mas também do compromisso das instituições educacionais em criar ambientes de aprendizagem que favoreçam a

experimentação e o protagonismo estudantil” (Silva, 2021).

Assim, o BBC Micro : bit v2 representa uma peça-chave no desenvolvimento de uma educação mais equitativa, acessível e preparada para os desafios do século XXI.

3.3 - Estudo das Frações

3.3.1- Método chinês para a resolução das operações com frações

As frações são uma das bases fundamentais da matemática e, ao mesmo tempo, um dos tópicos mais desafiadores para os estudantes no ensino básico. A compreensão e aplicação correta de operações com frações são essenciais para o desenvolvimento de habilidades matemáticas avançadas. No entanto, métodos tradicionais muitas vezes não oferecem a clareza necessária para a aprendizagem eficiente. Nesse contexto, o método chinês, conhecido como método da borboleta, surge como uma alternativa inovadora e visualmente intuitiva para resolver operações envolvendo frações.

O presente trabalho tem como objetivo explorar o uso do método da borboleta na resolução de operações com frações, apresentando sua aplicação em diferentes contextos e comparando-o com métodos tradicionais. Além disso, são analisadas vantagens, limitações e a relevância educacional desse método no contexto pedagógico atual. Este estudo segue a seguinte estrutura: inicialmente, são apresentados conceitos básicos sobre frações, seguidos pela descrição detalhada do método da borboleta. Em seguida, são discutidas aplicações do método em frações com denominadores iguais e diferentes, culminando em uma revisão de literatura recente sobre o tema.

As frações representam partes de um todo, sendo definidas como o quociente de dois números inteiros, em que o denominador não pode ser zero. Para Silva (2021), “elas são amplamente utilizadas para descrever proporções, divisões e situações do cotidiano, sendo um conceito essencial no ensino fundamental”.

As operações básicas com frações incluem:

- Adição e Subtração: exigem que os denominadores sejam iguais ou, quando diferentes, necessitam de um denominador comum.
- Multiplicação: envolve a multiplicação direta dos numeradores e denominadores.

- Divisão: requer a inversão da segunda fração e a multiplicação subsequente.

3.3.1.1 - Definição do Método Chinês ou Método da Borboleta

O método chinês ou da borboleta é uma técnica de ensino visual que utiliza o formato de uma borboleta para simplificar o processo de resolução de frações. Sua origem remonta a práticas didáticas desenvolvidas na China, embora seu uso tenha se popularizado globalmente como uma abordagem alternativa para ensinar frações no ensino fundamental (Liu, 2020).

A técnica é especialmente útil para:

- Encontrar denominadores comuns em frações com denominadores diferentes.
- Simplificar o processo de adição e subtração de frações.
- Proporcionar uma abordagem visual para estudantes que enfrentam dificuldades com métodos algébricos tradicionais.

3.3.1.2 - A Resolução de Frações com Denominadores Iguais usando o Método Chinês

Quando os denominadores são iguais, o método da borboleta ainda pode ser aplicado, embora não seja necessário para a resolução. Nesse caso, a adição ou subtração ocorre diretamente entre os numeradores.

Exemplo:

Resolver a operação $\frac{3}{5} + \frac{2}{5}$:

1. Manter o denominador (5).
2. Somar os numeradores: $3 + 2 = 5$.
3. Resultado: $\frac{5}{5} = 1$.

Embora o método tradicional seja direto, o método da borboleta pode ser usado para reforçar visualmente a equivalência das frações.

3.3.1.3 - Resolução de Frações com Denominadores Diferentes Usando o Método Chinês ou das Borboletas

O método da borboleta é mais eficaz em frações com denominadores diferentes, oferecendo uma abordagem simplificada para encontrar um denominador comum. Passo a Passo:

1. Cruzar os denominadores com os numeradores opostos, formando as “asas” da borboleta.

2. Somar ou subtrair os valores obtidos das multiplicações.

3. Multiplicar os denominadores para encontrar o denominador comum.

Exemplo: Resolver $\frac{3}{4} + \frac{2}{3}$ utilizando o método da borboleta:

1. Multiplicar cruzado: $3 \times 3 = 9$ e $2 \times 4 = 8$.

2. Somar os produtos: $9 + 8 = 17$.

3. Multiplicar os denominadores: $4 \times 3 = 12$.

4. Resultado: $\frac{17}{12}$

3.3.1.4 - A Resolução da Multiplicação e da Divisão de Frações com o Método Chinês ou das Borboletas

O método chinês, conhecido como “método da borboleta”, é amplamente utilizado na adição e subtração de frações. Entretanto, ele pode ser adaptado e aplicado na multiplicação e divisão de frações de maneira prática e visual. Embora as operações de multiplicação e divisão não exijam obrigatoriamente a unificação de denominadores, o método chinês organiza os cálculos de forma que facilite o entendimento, especialmente para iniciantes.

a) Multiplicação de Frações usando o Método Chinês:

Na multiplicação de frações, os numeradores e denominadores são multiplicados diretamente. O método chinês organiza visualmente esse processo.

Exemplo: Resolva a operação $\frac{2}{3} \times \frac{4}{5}$

1. Visualização da “borboleta”:

- Trace um “X” ligando os numeradores e denominadores.
- Multiplique o numerador da primeira fração pelo numerador da segunda fração ($2 \times 4 = 8$).
- Multiplique o denominador da primeira fração pelo denominador da

segunda fração ($3 \times 5 = 15$).

2. Montar o resultado:

O produto é $\frac{8}{15}$.

3. Simplificar (se necessário):

Neste caso, $\frac{8}{15}$ já está na forma simplificada.

Observação:

Embora o método da borboleta seja visualmente intuitivo, a multiplicação de frações não exige passos adicionais, tornando o método mais uma estratégia de organização.

b) Divisão de Frações usando o Método Chinês

Na divisão de frações, transformamos a operação em uma multiplicação pelo inverso (ou recíproco) da segunda fração. O método chinês pode ser adaptado para organizar o cálculo.

Exemplo: Resolva a operação $\frac{3}{4} \div \frac{2}{5}$.

1. Inverter a segunda fração:

A operação se transforma em $\frac{3}{4} \times \frac{5}{2}$.

2. Aplicar o método da borboleta:

- Multiplique o numerador da primeira fração pelo numerador da segunda fração ($3 \times 5 = 15$).

- Multiplique o denominador da primeira fração pelo denominador da segunda fração ($4 \times 2 = 8$).

3. Montar o resultado:

A resposta é $\frac{15}{8}$.

4. Simplificar (se necessário):

Converta para número misto, se for o caso: $1 \frac{7}{8}$.

c) Vantagens do Método Chinês:

1. Organização visual:

A estrutura em “X” ajuda os alunos a entender o fluxo de cálculos.

2. Redução de erros:

Facilita o acompanhamento dos cálculos e evita confusões comuns, como a inversão de numeradores e denominadores.

3. Aplicabilidade geral:

Pode ser usado tanto para multiplicação quanto para divisão, criando uma abordagem unificada para diferentes operações com frações.

4. Aplicações Pedagógicas

O método chinês é uma estratégia eficiente no ensino de frações para estudantes do ensino fundamental. Ele complementa a explicação teórica, especialmente quando os alunos ainda estão desenvolvendo o entendimento abstrato das operações. Além disso, seu uso como recurso visual facilita a transição para o cálculo algébrico mais avançado.

No entanto, é importante que o método seja apresentado como um recurso complementar, e não como substituto para o entendimento das propriedades fundamentais das operações com frações.

Dessa forma, o uso do método chinês na multiplicação e divisão de frações reforça a organização e clareza no aprendizado, ao mesmo tempo que promove a confiança dos alunos em realizar operações básicas. Sua aplicação prática e adaptável pode ser um recurso pedagógico eficaz, desde que associado ao ensino dos fundamentos matemáticos subjacentes.

3.3.1.5 - Estudos Recentes e Aplicações do Método Chinês

Pesquisas recentes indicam que o método da borboleta melhora a compreensão de operações com frações, especialmente para alunos do ensino fundamental (Martins, 2022). Estudos como os de (Liu, 2020) apontam que a visualização proporcionada pelo método facilita a retenção do conceito, tornando-o uma ferramenta eficaz em ambientes educacionais diversos.

O método da borboleta destaca-se como uma ferramenta didática inovadora, mas não deve substituir os métodos tradicionais. Ele funciona melhor como um complemento, especialmente para alunos visuais. Por outro lado, sua aplicação em situações mais complexas pode ser limitada, exigindo métodos tradicionais como o uso de mínimo múltiplo comum.

E assim, os estudos demonstram que o método da borboleta é uma estratégia eficiente e visualmente atrativa para ensinar operações com frações. Ele facilita a aprendizagem e promove uma maior compreensão do conceito, especialmente entre alunos que enfrentam dificuldades com abordagens tradicionais. No entanto, seu uso deve ser equilibrado com outras estratégias para garantir uma formação matemática completa.

3.3.2 - As Quatro Operações com Frações e o Máximo Divisor Comum (MDC): Uma Abordagem Didática

O estudo das operações com frações e o entendimento do Máximo Divisor Comum (MDC) são fundamentais para a matemática básica e, segundo Silva (2021), formam a base para operações matemáticas mais complexas. Frações representam uma parte do todo e são essenciais para a compreensão de proporções e divisões. “Ensinar frações no contexto escolar vai além de manipular números; é preparar o aluno para analisar e interpretar o mundo ao seu redor” (Pereira e Souza, 2022, p. 45). A compreensão das quatro operações – adição, subtração, multiplicação e divisão – e do MDC permite simplificar frações, facilitando sua manipulação e aplicação em problemas reais.

3.3.3 - As Operações com Frações

3.3.3.1 - Adição e Subtração de Frações

Para realizar a adição e subtração de frações, é necessário encontrar um denominador comum, permitindo a combinação das partes de cada fração. Segundo (Santos; 2023, p. 13), “o domínio dessa técnica estimula o desenvolvimento do raciocínio algébrico e a capacidade de resolver problemas complexos”. No ensino, é recomendado o uso de representações visuais, como barras e círculos fracionários, para facilitar o entendimento dos estudantes (Almeida e Costa, 2020). Ao buscar um denominador comum, introduzimos também o conceito de múltiplos, o que prepara o aluno para o aprendizado do mínimo múltiplo comum (MMC), que será bastante usado para a resolução de operações de soma e subtração de frações com denominadores diferentes.

3.3.3.2 - A Multiplicação de Frações

Multiplicar frações envolve uma operação direta entre os numeradores e os denominadores. Como destaca (Lima, 2021, p. 52), “a multiplicação de frações ilustra uma importante característica da matemática: a relação entre quantidades e a proporção entre partes”. Além disso:

“o uso de contextos práticos, como receitas e medições, torna o aprendizado mais significativo” (Santos e Oliveira, 2022).

Portanto, a multiplicação de frações é frequentemente ensinada em contextos de resolução de problemas que envolvem proporções, o que permite aos alunos uma compreensão intuitiva de escalas e dimensões.

3.3.3.3 - A Divisão de Frações

A divisão de frações é, em essência, uma multiplicação pelo inverso da segunda fração. Silva e Almeida (2023, p. 89) destacam que “a abordagem da divisão por meio da multiplicação pelo inverso oferece uma maneira eficiente de resolver problemas fracionários, ao mesmo tempo que reforça a compreensão da multiplicação”. Esse conceito é especialmente útil para problemas que envolvem partições ou divisões de um valor em partes menores, como na divisão de uma pizza ou de um bolo em porções.

3.3.3.4 - O Máximo Divisor Comum (MDC)

O Máximo Divisor Comum é essencial na simplificação de frações, pois permite reduzir uma fração à sua forma mais simples, facilitando operações subsequentes. A obtenção do MDC é frequentemente realizada com o uso do algoritmo de Euclides, uma técnica antiga que ainda é eficaz para calcular o maior número que divide dois ou mais números sem deixar resto.

De acordo com Cardoso (2020, p. 34), “o MDC não só é fundamental para a simplificação de frações, mas também promove o entendimento de divisibilidade, fatoração e propriedades dos números”. O MDC tem aplicações práticas e pedagógicas significativas, permitindo aos alunos simplificar frações para torná-las mais intuitivas. Conforme relata Gomes (2021, p. 36), “a compreensão do MDC auxilia os estudantes no desenvolvimento de uma base sólida para o estudo da aritmética, preparando-os para conceitos mais avançados, como números primos e fatoração”.

Vejamos agora algumas aplicações e importância do MDC.

3.3.3.5 - Aplicações e Importância Pedagógica do MDC.

As operações com frações e o cálculo do MDC possuem aplicações concretas no cotidiano, como na divisão de recursos, na proporção de ingredientes em receitas e na interpretação de dados estatísticos. Pereira e Rodrigues (2022, p.71) observam que “o ensino contextualizado das frações e do MDC motiva os alunos, pois eles percebem a utilidade prática desses conceitos”. A utilização de situações do cotidiano permite que os alunos conectem o conteúdo teórico com sua

realidade, promovendo um aprendizado mais significativo.

Além disso, o ensino das operações com frações é um passo importante para o desenvolvimento do raciocínio matemático e do pensamento crítico. Segundo Almeida (2023, p. 97), a matemática “é uma ferramenta para a resolução de problemas e para o desenvolvimento do raciocínio lógico, competências indispensáveis para a formação integral dos alunos”. A compreensão das operações com frações e do MDC é essencial para o desenvolvimento de uma base sólida em matemática, pois prepara o aluno para operações mais avançadas e para a resolução de problemas complexos.

“O ensino adequado de frações e MDC permite que o aluno avance para níveis mais elevados de raciocínio matemático, promovendo uma educação integral e crítica” (Silva; Souza, 2021, p. 55).

As frações e o MDC não são apenas operações matemáticas, mas ferramentas para a compreensão de fenômenos e proporções na vida prática.

Capítulo 4 - Resultados da Pesquisa

A aplicação da dinâmica com o BBC Micro: bit v2, que combina operações com frações aleatórias e uma abordagem competitiva entre grupos, revelou-se uma estratégia pedagógica inovadora e efetiva. Os alunos demonstraram grande engajamento durante as atividades, evidenciando tanto o impacto da tecnologia no ensino de frações quanto o estímulo à socialização por meio do trabalho em equipe.

4.1 - Importância do uso do BBC Micro: bit v2 para o Ensino de Operações com Frações

O uso do Micro: bit v2 para gerar frações aleatórias diversificou os exemplos trabalhados em sala, o que foi essencial para ampliar a compreensão dos alunos sobre as operações com frações. Segundo Valente (2022), as tecnologias educacionais podem facilitar a construção de conceitos matemáticos ao promoverem a experimentação prática e a resolução de problemas de maneira interativa.

A integração do formato competitivo à proposta incentivou os alunos a buscarem respostas rápidas e corretas, aprimorando o raciocínio lógico e a habilidade de simplificar frações. Esse tipo de abordagem está alinhado com as metodologias ativas, que, conforme Souza e Almeida (2023), colocam o aluno como protagonista no processo de aprendizagem, promovendo maior retenção de conhecimento. Além disso, o desafio de realizar cálculos manualmente, após a apresentação do problema pelo Micro:bit, permitiu que os estudantes consolidassem conceitos fundamentais, como o mínimo múltiplo comum (MMC) e a equivalência entre frações, aspectos frequentemente considerados desafiadores nessa etapa de ensino.

4.2 - Socialização e Trabalho em Equipe

Outro aspecto importante observado foi a socialização proporcionada pela dinâmica. A formação de grupos promoveu a cooperação entre os estudantes, o que é essencial para o desenvolvimento de competências socioemocionais, como comunicação e empatia. De acordo com Morin (2023), atividades que combinam trabalho colaborativo e uso de tecnologia contribuem para o fortalecimento das

relações interpessoais no ambiente escolar. Cada grupo organizou-se de forma autônoma para dividir tarefas, como ler os desafios, realizar os cálculos e validar as respostas, o que incentivou a participação de todos os integrantes. Essa organização fortaleceu o senso de equipe e ajudou a desenvolver habilidades relacionadas à resolução de problemas em conjunto. Como reforça Lima (2020), o aprendizado coletivo potencializa o engajamento dos alunos e os prepara para desafios que exigem colaboração no mundo real.

4.3 - Impacto da Competição Saudável

A introdução de uma pontuação baseada nos acertos das operações gerou entusiasmo e motivação entre os alunos, sem criar rivalidades prejudiciais. Para Ryan e Deci (2020, p. 24), “competições saudáveis podem reforçar tanto a motivação intrínseca quanto a extrínseca, criando um ambiente de aprendizado estimulante e engajador”.

Os estudantes relataram que o clima competitivo os incentivou a prestar mais atenção aos cálculos e a buscar soluções rápidas, o que contribuiu para melhorar o desempenho matemático de forma geral. Além disso, o uso de premiações simbólicas, como certificados ou menções, valorizou os esforços realizados durante a atividade e reforçou o sentimento de conquista.

4.4 - Reflexões e Aprendizados

No encerramento da dinâmica, os alunos destacaram que a tecnologia utilizada foi essencial para facilitar a compreensão das operações com frações, além de tornar a aula mais interativa e divertida. Segundo Santos e Oliveira (2024), o uso de tecnologias como o Micro: bit v2 no ensino de matemática proporciona uma experiência prática que desperta o interesse dos estudantes e promove uma aprendizagem significativa. Os resultados indicam que a atividade não só contribuiu para o aprendizado das operações com frações, mas também incentivou o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas, mostrando-se uma prática inovadora e eficaz no contexto educacional.

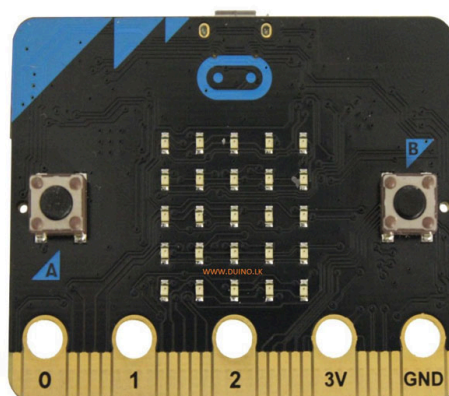
4.5 -Análise dos Resultados

Os resultados desta pesquisa destacaram avanços significativos no ensino das operações com frações por meio da robótica educacional, especialmente

no uso do BBC micro: bit v2 como ferramenta pedagógica. Como apontado por Ferreira e Lima (2022, p.77), "a integração de tecnologias digitais no ensino de matemática transforma conceitos abstratos em experiências concretas, ampliando a compreensão dos alunos". Durante a execução das atividades, os estudantes relataram que o uso do micro:bit tornou o aprendizado mais interessante e dinâmico.

Um aluno descreveu: "Gostei muito de poder manusear os micro:bits e vendo sendo projetado neles as operações com as frações; consegui entender melhor porque dava para ver como funciona". Essa fala reflete a eficiência da metodologia em conectar teoria e prática.

Figura 4 : Leds da Placa de desenvolvimento BBC Micro:bit V2



4

Fonte: <https://www.smartprojectsbrasil.com.br/placa-bbc-microbit-v2>

Além disso, o aumento no engajamento foi outro aspecto notável. Santos e Vieira (2023, p. 94) ressaltam que "o uso de tecnologias educacionais cria um ambiente dinâmico e motivador, incentivando a participação ativa dos estudantes". Essa dinâmica foi confirmada durante a pesquisa, com os alunos demonstrando entusiasmo ao manusear os BBC Micro : bits e realizar tarefas interativas e em grupos.

Uma aluna comentou: "Antes, eu tinha dificuldade em frações e principalmente com as operações com frações , mas com o uso do micro: bit, ficou mais fácil porque dava para ver o resultado na prática". Tal experiência confirma a premissa de que a robótica educacional não apenas amplia a compreensão conceitual, mas também motiva os estudantes a participar mais ativamente das aulas.

No entanto, desafios também foram relatados pelos alunos. Muitos destacaram problemas estruturais na escola, como a falta de laboratórios adequados e equipamentos insuficientes.

⁴ Foto dos eds da Placa de desenvolvimento BBC Micro:bit V2

Um aluno observou: "Foi muito legal usar o micro:bit, mas tivemos que compartilhar um por grupo de alunos, e isso atrapalhou um pouco porque não dava para testar tanto". Essa limitação reflete uma desigualdade de acesso à infraestrutura, conforme apontado por Martins e Souza (2022): "A desigualdade no acesso a tecnologias educacionais limita as possibilidades de aprendizado para muitos estudantes".

Figura 5 : Apresentação do BBC micro:bit para a turma do 6º ano como uma potencial ferramenta educacional no ensino das operações com frações



Fonte: Os autores, 2024.

Outro ponto relevante foi o impacto da robótica com o uso do BBC micro : bit, no desenvolvimento de competências socioemocionais. Ferreira e Lima (2022) destacam que "a colaboração e a resolução de problemas em atividades tecnológicas fortalecem habilidades essenciais para o século XXI". Durante esta pesquisa, os alunos foram desafiados a trabalhar em equipe, discutindo soluções e dividindo tarefas.

Figura 6: Foto dos alunos da turma de 6º ano, manuseando BBC Micro:bit



⁵ Apresentação do BBC micro:bit para a turma do 6º ano como uma potencial ferramenta educacional no ensino das operações com frações.

⁶ Foto dos alunos da turma de 6º ano, manuseando BBC Micro:bit .

Fonte: Os autores, 2024.

Uma estudante relatou: "Foi legal trabalhar em grupo porque a gente teve que conversar para decidir o que fazer; aprendi a ouvir mais os outros".

Essa abordagem não apenas contribuiu para o aprendizado matemático, mas também incentivou habilidades como empatia e pensamento crítico.

Figura 7 : Foto mostrando a projeção do BBC Micro:bit no quadro para a turma do 6º ano do Ensino Fundamental II



Fonte: Os autores, 2024.

4.6 - Discussão dos resultados

Os resultados obtidos reforçam o papel transformador das metodologias ativas integradas às tecnologias educacionais, como a robótica educacional. Os autores Bacich e Moran (2021, p. 33) destacam que:

"As metodologias ativas colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, promovendo maior engajamento e autonomia".

Essa afirmação é corroborada pelos dados da pesquisa, que evidenciaram um aumento significativo no interesse dos alunos ao interagirem com o BBC micro:bit.

Já os autores Santos e Vieira (2023, p. 42) falam que:

"Essa tecnologia permitiu que conceitos abstratos, como frações, fossem explorados de maneira concreta, facilitando a compreensão e a aplicação prática dos conteúdos matemáticos".

⁷ Foto do momento em que o BBC Micro:bit estava sendo projetado no quadro e sendo explicado para a turma do 6º ano, de que maneira ele é usado para auxiliar na resolução das operações com as frações usando o método chinês ou das borboletas .

Apesar dos avanços, a falta de infraestrutura ainda representa um desafio significativo. Muitos alunos relataram dificuldades relacionadas à quantidade limitada de equipamentos, o que restringiu as possibilidades de exploração e testes individuais.

"A infraestrutura escolar inadequada é um dos principais entraves para a implantação de tecnologias educacionais em larga escala". (Gomes; Ribeiro, 2023).

Durante a pesquisa, foi evidente que a necessidade de compartilhar equipamentos dificultou o desenvolvimento pleno das atividades. Esse cenário reforça a importância de investimentos em tecnologia educacional para garantir que todos os estudantes tenham acesso igualitário aos recursos. Outro ponto crítico levantado pelos alunos foi a falta de materiais didáticos inovadores que complementassem as atividades com o BBC micro : bit v2. Uma estudante destacou: "Seria bom se tivéssemos mais explicações ou exemplos prontos para entender melhor o que fazer com o micro:bit". Essa lacuna também foi mencionada por Ferreira e Lima (2022), que enfatizam a necessidade de materiais pedagógicos integrados para potencializar o impacto das tecnologias no aprendizado.

Finalmente, o impacto das metodologias na formação de competências socioemocionais também merece destaque. A experiência de trabalho em grupo incentivou os alunos a desenvolverem habilidades como comunicação e resolução de conflitos. Como observado por Santos e Vieira (2023, p. 37), "o trabalho colaborativo em contextos tecnológicos promove competências interpessoais essenciais para o mundo contemporâneo". Essa dimensão foi reiterada pelos estudantes, que relataram melhorias em sua capacidade de trabalhar em equipe e resolver problemas.

Figura 8 : Foto dos alunos na sala de aula discutindo sobre a eficácia do método chinês ou das borboletas na resolução das operações com frações



8

Fonte: Os autores, 2024.

⁸ Foto retirada dos alunos em sala de aula discutindo sobre a eficácia do método chinês ou das borboletas na resolução das operações com frações .

Portanto, os resultados desta pesquisa não apenas destacam os benefícios da robótica educacional no ensino de operações com frações, mas também apontam para a necessidade de superar barreiras estruturais e promover uma formação docente mais robusta. Conforme Gil (2021, p. 301), "investimentos em tecnologia e educação devem ser acompanhados por políticas que garantam igualdade de acesso e qualidade no ensino". A partir desses avanços, a robótica educacional pode ser expandida para diferentes contextos e conteúdos, consolidando-se como uma ferramenta essencial para a educação contemporânea.

CONSIDERAÇÕES

A presente pesquisa investigou o impacto da robótica educacional, associada às metodologias ativas, no ensino de frações para alunos do 6º ano do ensino fundamental, utilizando o BBC micro : bit v2 como recurso principal. A partir da execução do trabalho, foi possível identificar avanços significativos tanto no aprendizado matemático quanto no desenvolvimento de habilidades socioemocionais dos estudantes. Estudos recentes corroboram os resultados encontrados, destacando o papel transformador das tecnologias educacionais no contexto contemporâneo (Ferreira; Lima, 2022; Gomes; Ribeiro, 2023).

A primeira constatação refere-se à capacidade da robótica educacional em tornar os conceitos matemáticos mais acessíveis. Como destacado por Oliveira e Silva (2021, p. 310), “a integração da tecnologia ao ensino de matemática reduz a abstração dos tópicos e amplia a compreensão dos alunos”. Essa observação foi confirmada ao longo da pesquisa, onde os alunos demonstraram facilidade em compreender operações com frações após as atividades práticas com o BBC micro: bit v2. A representação concreta de frações, por meio da programação e das trajetórias dos robôs, transformou conceitos abstratos em experiências tangíveis, promovendo uma aprendizagem significativa (Martins; Souza, 2022).

Além disso, observou-se que o uso da robótica educacional motivou os estudantes a participarem ativamente das aulas, contribuindo para o aumento do engajamento. Os autores Santos e Vieira (2023, p. 92) ressaltam que “a robótica educacional cria um ambiente lúdico e colaborativo, incentivando a participação ativa dos alunos”.

Durante a execução do trabalho, essa dinâmica foi evidente: os alunos demonstraram entusiasmo e curiosidade ao interagir com o BBC micro : bit v2, promovendo maior envolvimento com os conteúdos propostos. Essa percepção está alinhada às premissas das metodologias ativas, que colocam o aluno como protagonista do processo de aprendizagem (Bacich; Moran, 2021).

Outro ponto relevante foi o desenvolvimento de competências socioemocionais. Conforme Ferreira e Lima (2022, p. 102), “a robótica educacional promove o trabalho em equipe, a comunicação e a resolução de problemas”. Ao longo das atividades, os estudantes foram desafiados a colaborar entre si, dividindo tarefas e discutindo soluções para os problemas propostos. Essa abordagem não apenas fortaleceu a compreensão matemática, mas também incentivou o desenvolvimento de habilidades como empatia, resiliência e pensamento crítico. Tais

competências são consideradas essenciais para o contexto educacional contemporâneo (GIL, 2021).

Os resultados também reforçam a importância de um planejamento pedagógico detalhado.

“A integração eficaz de tecnologias ao ensino depende de um planejamento cuidadoso, que articule objetivos pedagógicos com as possibilidades tecnológicas” (Lima; Costa, 2020).

Na presente pesquisa, o planejamento foi essencial para garantir que as atividades com o BBC micro : bit v2 fossem alinhadas aos objetivos de ensino de frações, permitindo que os alunos aplicassem conceitos matemáticos em contextos práticos e significativos.

Embora os resultados tenham sido positivos, alguns desafios foram identificados durante a execução do trabalho. Entre eles, destaca-se a necessidade de formação continuada para os professores, a fim de que possam explorar plenamente o potencial das tecnologias em sala de aula. Segundo Gomes e Ribeiro (2023, p. 75), “a formação docente é um fator crucial para o sucesso da implementação de ferramentas tecnológicas no ensino”. Durante a pesquisa, foi evidente que o conhecimento técnico e pedagógico do professor é determinante para o uso eficaz do BBC Micro : bit v2.

Outro desafio identificado foi a necessidade de recursos tecnológicos adequados e acessíveis. Como destacado por Martins e Souza (2022, p. 123), “a infraestrutura escolar muitas vezes representa uma barreira para a implantação de tecnologias educacionais”. Na presente pesquisa, foi necessário superar limitações relacionadas ao acesso aos dispositivos, destacando a importância de investimentos em infraestrutura escolar .

Com base nos resultados encontrados, recomenda-se a ampliação do uso de tecnologias como o BBC micro : bit v2 para outros conteúdos matemáticos, bem como a promoção de formação continuada para professores. Além disso, é essencial que políticas educacionais incentivem a adoção de tecnologias educacionais, garantindo recursos adequados para todas as escolas (Ferreira; Lima, 2022). Os resultados alcançados evidenciam a relevância de integrar tecnologias ao ensino, promovendo uma aprendizagem significativa e multidimensional. Nesse sentido, o estudo reforça o papel transformador das tecnologias educacionais, contribuindo para a construção de uma educação mais inclusiva, inovadora e alinhada às demandas do século XXI (Santos; Vieira, 2023).

Por fim, conclui-se que a robótica educacional, aliada às metodologias ativas, representa uma estratégia pedagógica eficaz para o ensino de frações no 6º ano do ensino fundamental.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. Robótica educacional e seu impacto no ensino de matemática: preparando para o futuro. *Revista Brasileira de Educação Matemática*, v. 25, n. 2, p. 214-229, 2023.
- ALMEIDA, João; COSTA, Maria. *Didática das frações no ensino básico: uma abordagem prática*. São Paulo: Editora Acadêmica, 2020.
- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. *Educação a distância: redes e tecnologias*. São Paulo: Artmed, 2020.
- ALMEIDA, R. Inclusão e equidade na educação: desafios e perspectivas da BNCC. *Revista Brasileira de Educação*, v. 27, n. 1, p. 70-83, 2022.
- ALMEIDA, R.; SOUZA, M. "Inclusão digital com BBC micro:bit: uma análise em escolas públicas". *Revista de Tecnologia e Educação*, 2022.
- ALVES, R.; LIMA, S. Robótica educacional: uma análise crítica das competências desenvolvidas. *Revista Brasileira de Educação Tecnológica*, v. 9, n. 2, p. 45-62, 2021.
- AMARAL, J. A robótica educacional e sua contribuição para uma educação inclusiva. *Revista Brasileira de Educação e Tecnologia*, v. 28, n. 3, p. 102-118, 2022.
- AMARAL, J.; COSTA, M. Metodologias inclusivas no ensino: Desafios e possibilidades. *Revista Brasileira de Educação*, v. 27, n. 2, p. 92-108, 2022.
- ANDRADE, L. M., & amp; Costa, A. R. (2020). *Educação e tecnologias: Metodologias ativas e suas aplicações*. Editora Educação.
- ANDRADE, M. C. Capacitação docente e infraestrutura: os desafios do Novo Ensino Médio. *Educação em Revista*, v. 39, n. 2, p. 125-139, 2023.
- BACICH, L.; MORAN, J. *Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora*. Penso Editora, 2021.
- BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. 5. ed. São Paulo: Edições 70, 2020.
- BRASIL. Lei nº 14.040, de 18 de agosto de 2020. Dispõe sobre normas educacionais excepcionais a serem adotadas durante o estado de calamidade pública. *Diário Oficial da União: Brasília, DF*, 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. Resolução CNE/CP nº 2, de 10 de dezembro de 2020. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Infantil e o Ensino Fundamental e Médio. *Diário Oficial da União: Brasília, DF*, 2020.
- CÂMARA DOS DEPUTADOS. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 2017.

CARDOSO, Ana. Fundamentos de Matemática Básica. Rio de Janeiro: Editora Didática, 2020.

CARVALHO, J. C. Resistência à mudança: Desafios na implementação de metodologias ativas. *Revista de Educação Contemporânea*, v. 15, n. 3, p. 45-58, 2021.

COSTA, M.; ALMEIDA, R. Políticas públicas e a implementação da robótica educacional nas escolas brasileiras. *Cadernos de Educação e Tecnologia*, v. 34, n. 2, p. 88-101, 2023.

COSTA, M.; PEREIRA, R. O impacto do trabalho em grupo no aprendizado matemático através da robótica educacional. *Cadernos de Educação Matemática*, v. 22, n. 3, p.112-125, 2019.

COSTA, Mariana; RIBEIRO, Lucas. Interdisciplinaridade e inovação metodológica: um estudo contemporâneo. *Cadernos de Pesquisa*, v. 54, n. 2, p. 45-60, 2024.

CRESWELL, John W.; CRESWELL, J. David. Design de pesquisa: abordagens qualitativas, quantitativas e de métodos mistos. 5. ed. Thousand Oaks: SAGE Publicações, 2021.

FERRARI, L. A robótica como ferramenta pedagógica no ensino da matemática. *Educação Matemática em Revista*, v. 31, n. 1, p. 45-59, 2020.

FERREIRA, M. A. O impacto das metodologias ativas no desenvolvimento de habilidades críticas. *Revista Brasileira de Educação*, v. 28, p. 112-129, 2022.

FERREIRA, M.; ALMEIDA, J. A ética e a responsabilidade no uso da tecnologia: implicações da robótica educacional. *Revista de Ética e Educação*, v. 13, n. 3, p. 101-119, 2021.

FERREIRA, T.; NUNES, L. A integração das novas tecnologias nos Parâmetros Curriculares Nacionais: um olhar sobre a robótica educacional. *Educação em Revista*, v. 25, n.4, p. 145-160, 2019.

FERREIRA, A.; LIMA, T. Impacto da Robótica Educacional no Ensino Fundamental. *Revista de Educação Tecnológica*, 2022.

FLICK, Uwe. Pesquisa qualitativa: por que é importante. 4.ed. Thousand Oaks: SAGE Publicações, 2022.

FRAGA, L. et al. “Desenvolvimento de habilidades críticas em competições de robótica educacional com micro:bit”. *Jornal Brasileiro de Robótica Educacional*, 2021.

FREIRE, P. (2022). *A matemática como construção crítica do mundo*. Editora Educativa.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*.

São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2020.

GIL, P. "O micro:bit como ferramenta na Educação 4.0". Educação e Tecnologia no Século XXI, 2021.

GIL, A. Robótica e Tecnologia na Educação. Revista de Inovação Pedagógica, 2021.

GOMES, Lucas. Aritmética para o ensino fundamental. Porto Alegre: Editora Escolar, 2021.

GOMES, R.; RIBEIRO, L. Estratégias Visuais para o Ensino de Frações. Educação em Foco, 2023.

GONÇALVES, P. C. Ensino tradicional: Eficiência ou obsolescência? Jornal de Pedagogia Moderna, v. 33, n. 2, p. 15-28, 2022.

GUERRA, F. "O futuro da educação híbrida com tecnologia". Educação e Sociedade, 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Relatório sobre o Plano Nacional de Educação: avaliação e perspectivas. Brasília: INEP, 2020.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

LIMA, A. P.; SOUZA, V. R. O Novo Ensino Médio e suas implicações para o futuro da educação no Brasil. Cadernos de Pesquisa Educacional, v. 31, n. 4, p. 85-98, 2022.

LIMA, Carlos. Matemática e proporções: uma introdução prática. Salvador: Editora do Saber, 2021.

LIMA, J.; COSTA, M. Práticas Inovadoras com Metodologias Ativas. Revista Educação Contemporânea, 2020.

LIMA, F.; ARAÚJO, M. Desigualdade digital e o impacto na educação durante a pandemia. Revista de Educação e Sociedade, v. 29, n. 3, p. 215-230, 2021.

LIMA, F.; FERREIRA, R. Metodologias ativas e o papel do aluno no processo de aprendizagem. Cadernos de Pedagogia, v. 31, n. 3, p. 78-91, 2020.

LIMA, F.; PEREIRA, R. Aprendizagem Baseada em Projetos: uma abordagem prática para o ensino. Revista de Educação e Tecnologia, v. 31, n. 3, p. 78-91, 2021.

LIMA, R. S. Colaboração e aprendizado coletivo na escola. Porto Alegre: Ed. Educare, 2020.

LIMA, R. T. A persistência do ensino tradicional nas escolas brasileiras. Educação e Sociedade, v. 42, n. 145, p. 67-82, 2023.

LIU, J. Matemática e Aprendizagem Visual: Explorando Métodos Alternativos.

Pequim: Educational Press, 2020.

MARTINS, C.; SOUZA, P. Metodologias Ativas no Ensino de Matemática. Revista Brasileira de Educação, 2022.

MARTINS, A. S. A passividade no ensino tradicional e suas consequências. Revista de Estudos Educacionais, v. 20, n. 4, p. 89-101, 2020.

MARTINS, A.; SILVA, L. Desafios e possibilidades na implementação de metodologias ativas no ensino básico. Educação em Revista, v. 36, n. 1, p. 56-71, 2021.

MARTINS, A.; SILVA, L. O papel do professor no ensino híbrido pós-pandemia. Educação em Revista, v. 35, n. 1, p. 123-140, 2020.

MARTINS, F. R. Ensino de Matemática no Ensino Fundamental: Métodos Inovadores. São Paulo: Ed. Acadêmica, 2022.

MARTINS, R. (2022). Gamificação e aprendizado ativo na educação básica. Editora Educacional.

MAZUR E. (2020). Aprendizagem ativa: Novos métodos para o ensino superior. Editora Científica.

MORÁN, J., & VALENTE, J. A. (2021). Inovações pedagógicas no ensino básico: metodologias para o século XXI. Editora Pioneira.

MORIN, E. Educação e colaboração: o papel da tecnologia. São Paulo: Cortez, 2023.

MOURA, E. R.; SILVA, J. A. Implementação de metodologias ativas em contextos desafiadores. Educação em Debate, v. 39, p. 47-63, 2022.

NUNES, L. M. Comparação entre metodologias tradicionais e ativas: Um estudo empírico. Educação Comparada, v. 14, n. 1, p. 77-95, 2024.

OLIVEIRA, A.; NUNES, T. A prática reflexiva na escolha da metodologia de ensino. Educação em Perspectiva, v. 19, n. 1, p. 55-70, 2023.

OLIVEIRA, F., & Silva, T. (2020). Práticas de ensino para a matemática contemporânea. Editora Acadêmica.

OLIVEIRA, J. "Pensamento Computacional no Ensino Fundamental com micro:bit". Educação e Computação, 2021.

OLIVEIRA, J.; FERNANDES, M. A sala de aula invertida e suas implicações pedagógicas. Cadernos de Pedagogia, v. 19, n. 2, p. 115-128, 2019.

OLIVEIRA, S.; SILVA, R. Robótica Educacional e Aprendizagem Matemática. Educação em STEM, 2021.

OLIVEIRA, P.; SILVA, T. A. O potencial da robótica educacional para o ensino de conceitos matemáticos complexos. Matemática e Tecnologia, v. 19, n. 4, p. 301-315,

2021.

OLIVEIRA, T. M. A consolidação das reformas educacionais no Brasil pós-pandemia. *Revista de Políticas Educacionais*, v. 14, n. 3, p. 60-73, 2023.

PAPERT, S. *A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era do Computador*. Nova York: Basic Books, 1993.

PAPERT, Seymour. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books, 1980.

PEREIRA, C. B. Formação de professores para a adoção de metodologias ativas. *Revista de Formação Docente*, v. 11, p. 39-53, 2023.

PEREIRA, Rita; RODRIGUES, Fernanda. *Frações no cotidiano: aplicando conceitos matemáticos em situações reais*. Campinas: Edu, 2022.

PEREIRA, S. A. Educação e desigualdade no Brasil: reflexões a partir do ensino remoto na pandemia. *Estudos em Educação e Sociedade*, v. 12, n. 1, p. 100-115, 2021.

PONTES, C. (2023). *Sala de aula invertida e outras metodologias para o ensino médio*. Editora Moderno.

RELATÓRIO INSTITUTO LEMANN. *Tecnologia educacional e inclusão no Brasil*, 2021.

RESNIK, David B. *A ética da pesquisa com sujeitos humanos*. Oxford: Oxford University Press, 2022.

ROCHA, D.S.; COSTA, M. F. Eficácia das metodologias ativas no ensino superior. *Revista de Educação Superior*, v. 26, n. 1, p. 102-119, 2023.

RYAN, R.; DECI, E. *Motivação e engajamento no ambiente escolar*. Campinas: Ed. Unicamp, 2020.

SANTOS, A. P.; ALMEIDA, J. M. Desenvolvimento sócio emocional através de metodologias ativas. *Psicologia e Educação*, v. 19, n. 2, p. 85-99, 2023.

SANTOS, A.; OLIVEIRA, M. *Inovações tecnológicas no ensino de matemática: o uso de dispositivos educacionais*. Brasília: MEC, 2024.

SANTOS, C. "Robótica Educacional no Brasil com micro:bit". *Tecnologia na Educação Brasileira*, 2021.

SANTOS, D.; OLIVEIRA, F. Robótica e interdisciplinaridade no ensino fundamental: desafios e oportunidades. *Cadernos de Educação e Tecnologia*, v. 18, n. 1, p. 77-94, 2022.

SANTOS, L. A.; ALVES, R. G. Inovação na sala de aula: Potenciais e desafios das metodologias ativas. *Educação e Tecnologia*, v. 21, p. 129-145, 2024.

SANTOS, L.; ALMEIDA, R. *Ensino híbrido: uma nova abordagem para a educação*

do século XXI. *Jornal de Educação e Tecnologia*, v. 15, n. 4, p. 112-126, 2020.

SANTOS, L.; ALMEIDA, R. Saúde mental e motivação estudantil: desafios e oportunidades no ensino pós-pandemia. *Jornal de Educação Contemporânea*, v. 16, n. 2, p. 89-105, 2021.

SANTOS, L.; ALMEIDA, R. Tecnologia e metodologia de ensino: Desafios e perspectivas. *Revista de Educação e Tecnologia*, v. 18, n. 4, p. 112-126, 2021.

SANTOS, Marcelo; OLIVEIRA, Paula. *Ensino de frações e proporções na prática escolar*. Brasília: Editora Educacional, 2022.

SANTOS, R.; LIMA, G. Reduzindo a ansiedade matemática através da robótica educacional. *Jornal de Psicologia Educacional*, v. 14, n. 5, p. 180-193, 2022.

SANTOS, M.; VIEIRA, L. *Tecnologias no Ensino Fundamental: Um Panorama Atual*. *Revista Pedagogia e Tecnologia*, 2023.

SILVA, A. A relação entre a LDB e as novas tecnologias no ensino: o caso da robótica educacional. *Revista de Educação e Inovação*, v. 17, n. 1, p. 77-89, 2020.

SILVA, A. P. A Importância das Frações no Ensino Básico: Uma Revisão de Literatura. *Revista Brasileira de Educação*, v. 26, n. 2, p. 123-136, 2021.

SILVA, A.; ARAÚJO, F. "Programação para todos: o impacto do micro:bit nas escolas brasileiras". *Revista Brasileira de Educação Tecnológica*, 2022.

SILVA, B. C.; OLIVEIRA, F. S. Aprendizagem ativa: Teoria e prática. *Revista de Métodos de Ensino*, v. 18, n. 3, p. 73-89, 2021.

SILVA, D. J. A evolução das metodologias de ensino: Uma revisão crítica. *Revista Brasileira de Educação*, v. 27, n. 2, p. 51-68, 2021.

SILVA, J., & SANTOS, M. (2021). *A prática da gamificação no ensino de matemática*. Editora Educacional.

SILVA, J.; ANDRADE, L. Inclusão e personalização no ensino com o uso da robótica educacional. *Revista Educação Inclusiva*, v. 7, n. 4, p. 134-152, 2020.

SILVA, J.; OLIVEIRA, P. O ensino híbrido e a personalização da aprendizagem no contexto pós-pandemia. *Revista Brasileira de Educação*, v. 27, n. 2, p. 67-82, 2022.

SILVA, João et al. Big data e a pesquisa científica: desafios e oportunidades. *Revista Brasileira de Metodologia Científica*, v. 8, n. 3, p.15-27, 2023.

SILVA, M.; ANDRADE, J. A flexibilidade na metodologia de ensino: Uma resposta às demandas do século XXI. *Revista Brasileira de Educação*, v. 25, n. 2, p. 63-78, 2019.

SILVA, Rodrigo; ALMEIDA, Pedro. *Métodos e técnicas para o ensino de frações*. Recife: Editora Acadêmica, 2023.

SOUZA, F.; ALMEIDA, R. *Metodologias ativas na educação básica: teoria e prática*. Belo Horizonte: Ed. Foco, 2023.

SOUZA, M.; ANDRADE, F. A LDB e a robótica educacional: uma análise da educação tecnológica no Brasil. *Jornal de Educação e Tecnologia*, v. 19, n. 2, p. 59-73, 2021.

SOUZA, M.; PEREIRA, R. Motivação e engajamento no ensino remoto: lições da pandemia. *Cadernos de Psicopedagogia*, v. 18, n. 4, p. 341-355, 2020.

SOUZA, M.; SILVA, J. Metodologias ativas: uma nova perspectiva para o ensino e aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*, v. 25, n. 2, p. 63-78, 2020.

SOUZA, R. (2023). *Desenvolvimento de competências no ensino médio: O papel das metodologias ativas*. Editora Atual.

SOUZA, T. M.; PEREIRA, A. L. O papel das metodologias tradicionais no currículo escolar. *Educação em Foco*, v. 25, p. 97-115, 2024.

SOUZA, T.; PEREIRA, R. Desenvolvimento socioemocional através da robótica educacional. *Cadernos de Psicopedagogia e Educação*, v. 14, n. 3, p. 233-249, 2019.

THIOLLENT, Michel. *Metodologia da pesquisa-ação*. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2020.

UNICEF. "Relatório sobre a infraestrutura tecnológica nas escolas brasileiras". Fundo das Nações Unidas para a Infância, 2021.

VALENTE, J. A. *Tecnologias no ensino de matemática: desafios e possibilidades*. Campinas: Papyrus, 2022.

APÊNDICES



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL - PROFMAT



QUESTIONÁRIO PARA COORDENADOR

1 - Qual é a sua opinião sobre a inclusão da robótica educacional no currículo do 6º ano?

- a) Muito favorável
- b) Favorável
- c) Neutra
- d) Desfavorável
- e) Muito desfavorável

2 - Quais são os principais objetivos que você acredita que a robótica educacional pode alcançar na educação dos alunos do 6º ano?

- a) Melhorar o engajamento dos alunos
- b) Desenvolver habilidades de resolução de problemas
- c) Estimular o pensamento crítico e criativo
- d) Promover o trabalho em equipe
- e) Outros

3 - Você acredita que a robótica educacional pode complementar o ensino da matemática?

- a) Sim
- b) Não
- c) Não sei

4 - Quais benefícios você percebe ao integrar a robótica educacional com as aulas de matemática?

- a) Maior interesse dos alunos
- b) Melhor compreensão de conceitos matemáticos
- c) Desenvolvimento de habilidades práticas e aplicadas
- d) Melhora na colaboração entre os alunos
- e) Outros

5 - Quais são os principais desafios para implementar a robótica educacional na escola?

- a) Falta de recursos financeiros
- b) Falta de formação para os professores
- c) Resistência à mudança
- d) Falta de tempo no currículo
- e) Outros

6 - A escola já oferece formação continuada sobre robótica educacional para os professores?

- a) Sim
- b) Não
- c) Não sei

7 - Se não, você considera importante implementar programas de formação sobre robótica educacional para os professores?

- a) Sim
- b) Não
- c) Talvez

8. Como você avalia a aceitação dos professores de matemática em relação à integração da robótica educacional em suas aulas?

- a) Muito positiva
- b) Positiva
- c) Neutra
- d) Negativa
- e) Muito negativa

9. Que tipo de suporte a escola oferece para a implementação de projetos de robótica educacional?

- a) Suporte técnico
- b) Materiais e equipamentos
- c) Formação continuada
- d) Parcerias com instituições externas
- e) Outros

10. Quais são suas sugestões para melhorar a integração da robótica educacional nas aulas de matemática e em outras disciplinas?

Inclusão no currículo.

Macapá- Ap, 04 de dezembro de 2024

Márcia de Nazaré França de Almeida

Márcia de Nazaré França de Almeida
Coordenadora Pedagógica



QUESTIONÁRIO PARA PROFESSOR

1 - Qual é a sua opinião sobre a inclusão da robótica educacional no currículo escolar?

- a) Muito favorável
- b) Favorável
- c) Neutra
- d) Desfavorável
- e) Muito desfavorável

2 - Você já utilizou a robótica como ferramenta de ensino em suas aulas de matemática?

- a) Sim
- b) Não

3 - Como acredita que a robótica educacional influenciaria no engajamento dos alunos nas aulas de matemática?

- a) Aumentaria significativamente
- b) Aumentaria um pouco
- c) Não teria impacto
- d) Diminuiria

4 - Quais habilidades matemáticas você acredita que podem ser melhor desenvolvidas com o uso da robótica educacional?

- a) Resolução de problemas
- b) Raciocínio lógico
- c) Geometria e espacialidade
- d) Todas as anteriores
- e) Nenhuma das anteriores

5 - Você considera que a robótica educacional pode ajudar a aumentar o interesse dos alunos pela matemática?

- a) Sim
- b) Não
- c) Não sei

6 - Quais desafios você acredita que enfrentaria ao integrar a robótica educacional em suas aulas?

- a) Falta de recursos e equipamentos
- b) Falta de formação adequada
- c) Dificuldade em integrar com o conteúdo curricular

- d) Falta de tempo
- e) Outros (especificar)

7 - Você já recebeu alguma formação ou treinamento específico sobre robótica educacional?

- a) Sim
- b) Não

8 - Se não, você estaria interessado em participar de formações sobre robótica educacional?

- a) Sim
- b) Não
- c) Talvez

9 - Como você avalia a importância do trabalho interdisciplinar entre a robótica educacional e a matemática?

- a) Muito importante
- b) Importante
- c) Pouco importante
- d) Não é importante

10 - Você tem sugestões ou recomendações sobre como a robótica educacional pode ser melhor implementada nas aulas de matemática?

Macapá- Ap, 04 de dezembro de 2024


Elizabete Nascimento Santos

Professora

Alexandra Trabela C. Rodrigues N:1
rola: 623, ♥



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL - PROFMAT



QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS

- 1 - O que você entende por robótica educacional?
 - a) Construção de robôs para uso doméstico
 - b) Uso de robôs para facilitar o ensino e aprendizagem em sala de aula
 - c) Apenas competições de robótica entre escolas
- 2 - Você já teve alguma aula de robótica na escola?
 - a) Sim
 - b) Não
- 3 - Como você acredita que a robótica educacional influenciaria no interesse da sua turma nas aulas de matemática?
 - a) Aumentaria significativamente
 - b) Aumentaria um pouco
 - c) Não teria impacto
 - d) Diminuiria
- 4 - Você acha que aprender robótica pode ajudar em outras matérias além da matemática?
 - a) Sim
 - b) Não
 - c) Não sei
- 5 - Qual dessas habilidades você acha que a robótica pode desenvolver em você?
 - a) Pensamento crítico
 - b) Trabalho em equipe
 - c) Criatividade
 - d) Todas as anteriores
- 6 - Você gostaria de ter aulas de robótica na escola?
 - a) Sim
 - b) Não
 - c) Talvez
- 7 - Em sua opinião, o que é mais importante em um projeto de robótica?
 - a) A criatividade do design
 - b) A funcionalidade do robô
 - c) A programação do robô
 - d) O trabalho em equipe
- 8 - Você já participou de alguma competição de robótica?
 - a) Sim
 - b) Não

Mas queria

Alexandra Trabela C. Rodrigues N:1
rola: 623, ♥



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL - PROFMAT



QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS

- 1 - O que você entende por robótica educacional?
 - a) Construção de robôs para uso doméstico
 - b) Uso de robôs para facilitar o ensino e aprendizagem em sala de aula
 - c) Apenas competições de robótica entre escolas
- 2 - Você já teve alguma aula de robótica na escola?
 - a) Sim
 - b) Não
- 3 - Como você acredita que a robótica educacional influenciaria no interesse da sua turma nas aulas de matemática?
 - a) Aumentaria significativamente
 - b) Aumentaria um pouco
 - c) Não teria impacto
 - d) Diminuiria
- 4 - Você acha que aprender robótica pode ajudar em outras matérias além da matemática?
 - a) Sim
 - b) Não
 - c) Não sei
- 5 - Qual dessas habilidades você acha que a robótica pode desenvolver em você?
 - a) Pensamento crítico
 - b) Trabalho em equipe
 - c) Criatividade
 - d) Todas as anteriores
- 6 - Você gostaria de ter aulas de robótica na escola?
 - a) Sim
 - b) Não
 - c) Talvez
- 7 - Em sua opinião, o que é mais importante em um projeto de robótica?
 - a) A criatividade do design
 - b) A funcionalidade do robô
 - c) A programação do robô
 - d) O trabalho em equipe
- 8 - Você já participou de alguma competição de robótica?
 - a) Sim
 - b) Não

Mas queria

Alexandra Trabela C. Rodrigues N:1
rola: 623, ♥



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL - PROFMAT



QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS

- 1 - O que você entende por robótica educacional?
 - a) Construção de robôs para uso doméstico
 - b) Uso de robôs para facilitar o ensino e aprendizagem em sala de aula
 - c) Apenas competições de robótica entre escolas
- 2 - Você já teve alguma aula de robótica na escola?
 - a) Sim
 - b) Não
- 3 - Como você acredita que a robótica educacional influenciaria no interesse da sua turma nas aulas de matemática?
 - a) Aumentaria significativamente
 - b) Aumentaria um pouco
 - c) Não teria impacto
 - d) Diminuiria
- 4 - Você acha que aprender robótica pode ajudar em outras matérias além da matemática?
 - a) Sim
 - b) Não
 - c) Não sei
- 5 - Qual dessas habilidades você acha que a robótica pode desenvolver em você?
 - a) Pensamento crítico
 - b) Trabalho em equipe
 - c) Criatividade
 - d) Todas as anteriores
- 6 - Você gostaria de ter aulas de robótica na escola?
 - a) Sim
 - b) Não
 - c) Talvez
- 7 - Em sua opinião, o que é mais importante em um projeto de robótica?
 - a) A criatividade do design
 - b) A funcionalidade do robô
 - c) A programação do robô
 - d) O trabalho em equipe
- 8 - Você já participou de alguma competição de robótica?
 - a) Sim
 - b) Não

Mas queria

Glória Maria Rodrigues A. Linsade

Coordenadora de curso de licenciatura em Física, no IFAP



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL – PROFMAT



PROFMAT

Coordenadora de curso de licenciatura em Física, no IFAP

em Física

em Física

em Física

QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS

1 - O que você entende por robótica educacional?

- a) Construção de robôs para uso doméstico
- b) Uso de robôs para facilitar o ensino e aprendizagem em sala de aula
- c) Apenas competições de robótica entre escolas

Coordenadora de curso de licenciatura em Física, no IFAP

2 - Você já teve alguma aula de robótica na escola?

- a) Sim
- b) Não

3 - Como você acredita que a robótica educacional influenciaria no interesse da turma nas aulas de matemática?

- a) Aumentaria significativamente
- b) Aumentaria um pouco
- c) Não teria impacto
- d) Diminuiria

4 - Você acha que aprender robótica pode ajudar em outras matérias além da matemática?

- a) Sim
- b) Não
- c) Não sei

5 - Qual dessas habilidades você acha que a robótica pode desenvolver em você?

- a) Pensamento crítico
- b) Trabalho em equipe
- c) Criatividade
- d) Todas as anteriores

6 - Você gostaria de ter aulas de robótica na escola?

- a) Sim
- b) Não
- c) Talvez

7 - Em sua opinião, o que é mais importante em um projeto de robótica?

- a) A criatividade do design
- b) A funcionalidade do robô
- c) A programação do robô
- d) O trabalho em equipe

8 - Você já participou de alguma competição de robótica?

- a) Sim
- b) Não



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL – PROFMAT



PROFMAT

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título: A ROBÓTICA EDUCACIONAL E O ENSINO DA MATEMÁTICA BASEADO EM METODOLOGIAS ATIVAS APLICADAS AO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II

OBJETIVO DO ESTUDO: Esta pesquisa tem como objetivo geral: Investigar como a aplicação de kits de educacional pode contribuir para a compreensão das operações com frações pelos alunos do 6º ano, promovendo o desenvolvimento do raciocínio matemático e o engajamento dos alunos.

ALTERNATIVA PARA PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO: Você tem o direito de não participar deste estudo. Estamos coletando informações para a conclusão do curso de Mestrado Profissional em Rede de Matemática. Se você não quiser participar do estudo, isso não irá interferir na sua vida profissional/estudantil.

PROCEDIMENTO DO ESTUDO: Se você decidir integrar este estudo, você participará de uma entrevista em grupo e/ou de uma entrevista individual que durará aproximadamente 1 hora, bem como utilizaremos seu trabalho final como parte do objeto de pesquisa.

GRAVAÇÃO EM ÁUDIO: Todas as entrevistas serão gravadas em áudio. As fitas serão ouvidas por mim e por uma entrevistadora experiente e serão marcadas com um número de identificação durante a gravação e seu nome não será utilizado. O documento que contém a informação sobre a correspondência entre números e nomes permanecerá trancado em um arquivo. As fitas serão utilizadas somente para coleta de dados. Se você não quiser ser gravado em áudio, você não poderá participar deste estudo.

PROCEDIMENTOS E FINALIDADE DAS IMAGENS: As fotografias serão captadas durante a apresentação da atividade de intervenção, com a finalidade única e exclusiva de indicar o uso, como análise de dados, produção de relatórios, ilustração de resultados e discussões da dissertação e em artigos acadêmicos, eventos ou outras finalidades acadêmicas.

RISCOS: Você pode achar que determinadas perguntas incomodam a você, porque as informações que coletamos são sobre suas experiências pessoais. Assim você pode escolher não responder quaisquer perguntas que o façam sentir-se incomodado.

BENEFÍCIOS: Sua entrevista ajudará a concluir a pesquisa de mestrado, mas não será, necessariamente, para seu benefício direto. Entretanto, fazendo parte deste estudo você fornecerá mais informações sobre o lugar e relevância desses escritos para a própria instituição em questão.

CONFIDENCIALIDADE: Como foi dito acima, seu nome não aparecerá nas fitas de áudio, bem como em nenhum formulário a ser preenchido por nós. Nenhuma publicação

partindo destas entrevistas revelará os nomes de quaisquer participantes da pesquisa. Sem seu consentimento escrito, os pesquisadores não divulgarão nenhum dado de pesquisa no qual você seja identificado.

DÚVIDAS E RECLAMAÇÕES: Esta pesquisa está sendo realizada como requisito de conclusão do curso de mestrado em Matemática. Possui vínculo com a Universidade Federal do Amapá – UNIFAP através do Programa no programa de mestrado de matemática - PROFMAT, sendo o acadêmico Adriano Socorro de Souza Vaz o pesquisador principal, sob a orientação da Profª Drª Simone de Almeida Delphim Leal. As investigadoras estão disponíveis para responder a qualquer dúvida que você tenha. Caso seja necessário, contacte o Prof. Adriano Socorro de Souza Vaz, no telefone (96) 99157-8378. Você terá uma via deste consentimento para guardar com você. Você fornecerá nome, endereço e telefone de contato apenas para que a equipe do estudo possa lhe contactar em caso de necessidade.

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO: Declaro que fui informado(a) sobre os objetivos da pesquisa, o uso das imagens captadas e as garantias de confidencialidade. Estou ciente de que minha participação é voluntária e confirmo meu consentimento para a captação e utilização de registros fotográficos conforme descrito acima.

Eu concordo em participar deste estudo.



Márcia de Nazaré França de Almeida

Coordenadora Pedagógica

Telefone de contato (96) 98243-0226

Data: 04/12/2024



Adriano Socorro de Souza Vaz

(Pesquisador):

Data: 04/12/2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL – PROFMAT



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título: A ROBÓTICA EDUCACIONAL E O ENSINO DA MATEMÁTICA BASEADO EM METODOLOGIAS ATIVAS APLICADAS AO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II

OBJETIVO DO ESTUDO: Esta pesquisa tem como objetivo geral: Investigar como a aplicação de kits de educacional pode contribuir para a compreensão das operações com frações pelos alunos do 6º ano, promovendo o desenvolvimento do raciocínio matemático e o engajamento dos alunos.

ALTERNATIVA PARA PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO: Você tem o direito de não participar deste estudo. Estamos coletando informações para a conclusão do curso de Mestrado Profissional em Rede de Matemática. Se você não quiser participar do estudo, isso não irá interferir na sua vida profissional/estudantil.

PROCEDIMENTO DO ESTUDO: Se você decidir integrar este estudo, você participará de uma entrevista em grupo e/ou de uma entrevista individual que durará aproximadamente 1 hora, bem como utilizaremos seu trabalho final como parte do objeto de pesquisa.

GRAVAÇÃO EM ÁUDIO: Todas as entrevistas serão gravadas em áudio. As fitas serão ouvidas por mim e por uma entrevistadora experiente e serão marcadas com um número de identificação durante a gravação e seu nome não será utilizado. O documento que contém a informação sobre a correspondência entre números e nomes permanecerá trancado em um arquivo. As fitas serão utilizadas somente para coleta de dados. Se você não quiser ser gravado em áudio, você não poderá participar deste estudo.

PROCEDIMENTOS E FINALIDADE DAS IMAGENS: As fotografias serão captadas durante a apresentação da atividade de intervenção, com a finalidade única e exclusiva de indicar o uso, como análise de dados, produção de relatórios, ilustração de resultados e discussões da dissertação e em artigos acadêmicos, eventos ou outras finalidades acadêmicas.

RISCOS: Você pode achar que determinadas perguntas incomodam a você, porque as informações que coletamos são sobre suas experiências pessoais. Assim você pode escolher não responder quaisquer perguntas que o façam sentir-se incomodado.

BENEFÍCIOS: Sua entrevista ajudará a concluir a pesquisa de mestrado, mas não será, necessariamente, para seu benefício direto. Entretanto, fazendo parte deste estudo você fornecerá mais informações sobre o lugar e relevância desses escritos para a própria instituição em questão.

CONFIDENCIALIDADE: Como foi dito acima, seu nome não aparecerá nas fitas de áudio, bem como em nenhum formulário a ser preenchido por nós. Nenhuma publicação

partindo destas entrevistas revelará os nomes de quaisquer participantes da pesquisa. Sem seu consentimento escrito, os pesquisadores não divulgarão nenhum dado de pesquisa no qual você seja identificado.

DÚVIDAS E RECLAMAÇÕES: Esta pesquisa está sendo realizada como requisito de conclusão do curso de mestrado em Matemática. Possui vínculo com a Universidade Federal do Amapá - UNIFAP através do Programa no programa de mestrado de matemática - PROFMAT, sendo o acadêmico Adriano Socorro de Souza Vaz o pesquisador principal, sob a orientação da Profª Drª Simone de Almeida Delphim Leal. As investigadoras estão disponíveis para responder a qualquer dúvida que você tenha. Caso seja necessário, contacte o Prof. Adriano Socorro de Souza Vaz, no telefone (96) 99157-8378. Você terá uma via deste consentimento para guardar com você. Você fornecerá nome, endereço e telefone de contato apenas para que a equipe do estudo possa lhe contactar em caso de necessidade.

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO: Declaro que fui informado(a) sobre os objetivos da pesquisa, o uso das imagens captadas e as garantias de confidencialidade. Estou ciente de que minha participação é voluntária e confirmo meu consentimento para a captação e utilização de registros fotográficos conforme descrito acima.

Eu concordo em participar deste estudo.

Elizabete do Nascimento Santos

Elizabete do Nascimento Santos

Professora da turma

Telefone de contato (96) 98142 5457

Data: 04/12/2024

Adriano Socorro de Souza Vaz

Adriano Socorro de Souza Vaz

(Pesquisador):

Data: 04/12/2024