



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO SERTÃO PERNAMBUCANO – CAMPUS SALGUEIRO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica
Curso de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica –
ProfEPT**

FRANCIMAR BARBOSA DA SILVA

**UM ESTUDO SOBRE AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM
MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO INSTITUTO
FEDERAL DA PARAÍBA CAMPUS CAJAZEIRAS**

Salgueiro – PE

2025

FRANCIMAR BARBOSA DA SILVA

**UM ESTUDO SOBRE AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM
MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO INSTITUTO
FEDERAL DA PARAÍBA CAMPUS CAJAZEIRAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, *Campus* Salgueiro, para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Linha de Pesquisa: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

Orientador: Prof. Dr. Ricardo de Andrade Araújo

Salgueiro – PE

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S586 Silva, Francimar Barbosa da.

Um estudo sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática na Educação Profissional no Instituto Federal da Paraíba Campus Cajazeiras / Francimar Barbosa da Silva. - Salgueiro, 2025.

130 f.

Produto Educacional (ProfEPT - Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Salgueiro, 2025.

Orientação: Prof. Dr. Ricardo de Andrade Araújo.

1. Educação Profissional. 2. Ensino Básico, Técnico e Tecnológico. 3. Matemática. 4. Processo de Ensino e Aprendizagem. 5. Software Educacional. I. Título.

CDD 370.113

AGRADECIMENTOS

Ao longo do percurso do mestrado contei com o apoio, incentivo, escuta e colaboração de muitas pessoas, às quais sou profundamente grato(a).

Em especial, agradeço a Deus por ter colocado todas essas pessoas no meu caminho, e por ter exercido seu papel de guia ao longo dessa trajetória, permitindo o alcance desse objetivo.

Expresso minha profunda gratidão ao meu orientador Prof. Dr. Ricardo de Andrade Araújo pela sua inestimável orientação, paciência, apoio e incentivo durante todo o processo de elaboração desta dissertação, que colaborou para o meu crescimento pessoal e profissional.

Agradeço aos meus professores do programa do mestrado pelas valiosas discussões e seus comprometimentos com o ensino, fundamentais para minha formação acadêmica.

Aos colegas de turma, em especial a Viviane, Denise, Kátia, Dezangela e Aurélio, que contribuíram direta ou indiretamente para este trabalho, através do compartilhamento de idéias, auxílio e motivação para prosseguir.

Meu mais sincero agradecimento aos alunos que participaram dessa pesquisa, participação a qual foi intensamente necessária e valiosa.

Aos meus pais Raimundo Barbosa da Silva (Nn memoriam) e Maria Martino da Silva, pela dedicação, carinho e apoio incondicional em todos os momentos da minha vida. Vocês me ensinaram, com exemplo e amor, o verdadeiro valor do esforço, da honestidade e da perseverança.

À minha esposa Rejane Pereira da Silva, e minhas filhas Millena Dayse Barbosa da Silva e Milany Ellen Barbosa da Silva, que sempre estiveram ao meu lado, com apoio incondicional, amor e encorajamento nos momentos mais difíceis desta caminhada.

Aos meus colegas de trabalho Maria Rivânia Carlos de Moraes e José de Arimatéia Tavares pelas suas sugestões e encorajamento.

Por fim, sou grato a todos que me auxiliaram a trilhar esse caminho árduo com muito mais ânimo, sabedoria e leveza.

"Não se preocupe com suas dificuldades em Matemática.
Posso assegurar que as minhas são ainda maiores."
Albert Einstein.



**INSTITUTO FEDERAL DO SERTÃO
PERNAMBUCANO**
Autarquia criada pela Lei nº 11.892 de 29 de Dezembro de 2008
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA**



FRANCIMAR BARBOSA DA SILVA

**UM ESTUDO SOBRE AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM
MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO INSTITUTO
FEDERAL DA PARAÍBA CAMPUS CAJAZEIRAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, *Campus Salgueiro*, para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Linha de Pesquisa: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

Aprovada em 01 de setembro de 2025.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Ricardo de Andrade Araújo – ProfEPT/IF Sertão PE
(Orientador)

Prof. Dr. Francisco Kelsen de Oliveira – ProfEPT/IF Sertão PE
(Membro Interno)

Prof. Dr. Francisco de Assis de Lima Gama – IFSertãoPE
(Membro Externo)

RESUMO

As dificuldades de aprendizagem em Matemática têm comprometido o desempenho escolar de um percentual relevante de discentes do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT), contribuindo para o crescimento de um problema bem conhecido na literatura, a evasão e retenção escolar. Nesse contexto, a deficiência na base teórica configura-se como um grande desafio no desenvolvimento acadêmico dos discentes ao longo do curso. Dessa forma, esta pesquisa teve como objetivos investigar os fatores que contribuem com as dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de Matemática nos cursos técnicos integrados ao ensino médio, bem como desenvolver um software educacional na área de Trigonometria que aprimorasse e inovasse em relação aos métodos tradicionais de ensino, tendo como estudo de caso o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) Campus Cajazeiras. A metodologia adotada estruturou-se por meio da pesquisa de abordagem qualitativa e quantitativa, utilizando procedimentos de pesquisa bibliográfica e de campo. A coleta de dados foi realizada por meio de formulário online (Google Forms), aplicado a estudantes que concluíram os cursos de Edificações, Eletromecânica e Informática na instituição, no ano letivo de 2024. Como produto educacional, foi desenvolvido um Game Trigonométrico, com o propósito de facilitar o processo de ensino e aprendizagem de Trigonometria de forma interativa, atrativa e eficaz. Os resultados da pesquisa evidenciaram que o processo de ensino e aprendizagem em Matemática no IFPB Campus Cajazeiras é influenciado por múltiplos fatores, entre os quais se destacam: a vulnerabilidade social dos alunos, a predominância de metodologias tradicionais de ensino, a descontextualização da Matemática em relação à realidade dos estudantes e fatores emocionais. A avaliação do Game Trigonométrico pelos alunos revelou um desempenho altamente satisfatório nos aspectos analisados, alcançando índices de aprovação próximos ou iguais a 100% em vários quesitos. Conclui-se que os resultados desta pesquisa têm potencial para melhorar o processo de ensino e aprendizagem em Matemática, diminuindo, dessa forma, as barreiras da aprendizagem.

Palavras-chave: Educação Profissional e Profissionalizante; Ensino Básico, Técnico e Tecnológico; Matemática; Processo de Ensino e Aprendizagem; *Software* Educacional.

ABSTRACT

Learning difficulties in Mathematics have compromised the academic performance of a significant percentage of students in Basic, Technical, and Technological Education (EBTT), contributing to the growth of a well-known problem in the literature: school dropout and retention. In this context, the deficiency in theoretical foundations constitutes a major challenge in the academic development of students throughout the course. Thus, this research aimed to investigate the factors that contribute to the difficulties in the teaching and learning process of Mathematics in integrated technical high school courses, as well as to develop educational software in the area of Trigonometry that would enhance and innovate traditional teaching methods, using the Federal Institute of Education, Science and Technology of Paraíba (IFPB), Cajazeiras Campus, as a case study. The methodology adopted was structured through qualitative and quantitative approaches, using bibliographic and field research procedures. Data collection was carried out through an online form (Google Forms), applied to students who completed the courses in Building Construction, Electromechanics, and Informatics at the institution in the 2024 academic year. As an educational product, a Trigonometric Game was developed with the purpose of facilitating the teaching and learning process of Trigonometry in an interactive, engaging, and effective way. The research results showed that the teaching and learning process in Mathematics at IFPB, Cajazeiras Campus, is influenced by multiple factors, among which the following stand out: the social vulnerability of students, the predominance of traditional teaching methodologies, the lack of contextualization of Mathematics in relation to students' reality, and emotional factors. The evaluation of the Trigonometric Game by students revealed a highly satisfactory performance in the analyzed aspects, reaching approval rates close to or equal to 100% in several criteria. It is concluded that the results of this research have the potential to improve the teaching and learning process in Mathematics, thereby reducing learning barriers.

Keywords: Professional and Vocational Education; Basic, Technical and Technological Education; Mathematics; Teaching and Learning Process; Educational Software.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEP	Comissão de Ética em Pesquisa
CNS	Conselho Nacional de Saúde
ETFPB	Escola Técnica Federal da Paraíba
EPT	Ensino Profissional e Tecnológico
IFPB	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba
IFSertãoPe	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PAPE	Programa de Apoio à Permanência do Estudante
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais da Matemática para o Ensino Médio
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos
PROEJA	Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos
ProfEPT	Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
UNED	Unidade de Ensino Descentralizada de Cajazeiras

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Resultados do SAEB 2021: Ensino Médio tradicional Matemática.	26
Figura 2: Comparativo entre a distribuição percentual dos estudantes por níveis da escala de proficiência no SAEB em matemática no ensino médio tradicional – Brasil – 2019 e 2021...	27
Figura 3: Histórico das médias de proficiência de Matemática no Brasil no PISA 2022	27
Figura 4: IFPB - Campus Cajazeiras.	48
Figura 5: IFPB-Todos os Campi.....	48
Figura 6: Tela inicial do Game Trigonométrico.....	53
Figura 7: Apresentação e validação do Produto Educacional aos alunos do 3º ano dos cursos integrados do IFPB – Campus Cajazeiras.	83

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Curso dos Participantes	57
Gráfico 2: Gênero dos participantes.	57
Gráfico 3: Idade dos participantes.	58
Gráfico 4: Número de pessoas que residem em uma mesma residência.	59
Gráfico 5: Renda familiar.	60
Gráfico 6: Tipo de Residência.	60
Gráfico 7: Beneficiário de programa social.....	61
Gráfico 8: Gostam de matemática.	63
Gráfico 9: Dificuldades de aprendizagem em matemática.	64
Gráfico 10: Frequência de acompanhamento dos pais na aprendizagem dos alunos.	66
Gráfico 11: Uso de gamificação ou recursos tecnológicos nas aulas.	67
Gráfico 12: Fatores que dificultam a aprendizagem de matemática.	69
Gráfico 13: Frequência semanal de estudo extraclasse.	74
Gráfico 14: Fontes de estudo.	75
Gráfico 15: Disciplinas com maiores dificuldades de aprendizagem.	76
Gráfico 16: Dificuldades de aprendizagem no conteúdo de matemática.	79
Gráfico 17: Reconhecimento da importância da matemática.	80

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Características da Matemática.	22
Quadro 2: Algumas definições sobre as dificuldades de aprendizagem.	23
Quadro 3: A importância da Matemática em nosso cotidiano.	25
Quadro 4: Escala de proficiência de Matemática 3º série do ensino médio	27
Quadro 5: Alguns fatores ou causas das dificuldades no ensino e aprendizagem em matemática.....	31
Quadro 6: Controlando a conta de energia de uma residência.....	77
Quadro 7: Análise do teor de açúcar em refrigerantes.....	78
Quadro 8: Comentários dos participantes sobre as dificuldades em matemática.	81
Quadro 9: Avaliação do Produto Educacional pelos alunos do 3º ano dos cursos do IFPB – Campus Cajazeiras;	84

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: SAEB 2021 - percentual de estudantes por níveis de escala de proficiência em matemática do ensino médio.	28
Tabela 2: Percentual de estudantes por nível de proficiência – Matemática – PISA 2022.	29
Tabela 3: Médias de matemática dos alunos selecionados para os Cursos Integrados do IFPB – Campus. Cajazeiras.	55
Tabela 4: Análise descritiva de dados das médias de matemática.	56
Tabela 5: Distribuição das frequências das médias.	56
Tabela 6: Fatores que dificultam a aprendizagem de matemática.....	69
Tabela 7: Produto educacional e resultados da pesquisa.	82

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 Considerações iniciais	18
2.2 Educação profissional e tecnológica	19
2.2.1 <i>A educação profissional técnica de nível médio</i>	<i>20</i>
2.2.2 <i>Concepção da educação profissional comprometida com a formação humana.....</i>	<i>20</i>
2.3 Definição de Matemática e dificuldades de aprendizagem na Matemática	21
2.4 Processo histórico do conhecimento matemático	23
2.5 A Matemática e o nosso cotidiano.....	24
2.6 Avaliação do Ensino Básico de Matemática: SAEB 2021 e PISA 2022.....	26
2.6.1 <i>SAEB 2021</i>	<i>26</i>
2.6.2 <i>PISA 2022.....</i>	<i>28</i>
2.7 Alguns fatores das dificuldades de aprendizagem em Matemática.....	30
2.7.1 <i>Crenças e preconceito na Matemática</i>	<i>31</i>
2.7.2 <i>Medo da Matemática</i>	<i>33</i>
2.7.3 <i>Matemática descontextualizada da realidade</i>	<i>35</i>
2.7.4 <i>Desvinculação da Matemática com outras áreas de conhecimento.....</i>	<i>36</i>
2.7.5 <i>Falta de fundamentos básicos em Matemática.....</i>	<i>37</i>
2.7.6 <i>Vulnerabilidade social do aluno.....</i>	<i>39</i>
2.7.7 <i>A abstração da matemática</i>	<i>40</i>
2.7.8 <i>Métodos tradicionais de ensino</i>	<i>42</i>
3 METODOLOGIA	46
3.1 Caracterização do tipo de pesquisa	46
3.2 Local da pesquisa	47
3.3 Participantes da pesquisa	49
3.4 Critérios éticos da pesquisa	49
3.5 Riscos da pesquisa.....	50
3.6 A coleta de dados e o seu tratamento	50
3.7 Benefícios da Pesquisa	51
4 O PRODUTO EDUCACIONAL	52
4.1 Considerações iniciais sobre o produto educacional.....	52
4.2 Descrição do produto educacional.....	52
4.3 Planejamento, desenvolvimento e avaliação do produto educacional.....	53

4.4 Outras considerações sobre o produto educacional	54
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	55
5.1 Identificação dos participantes	57
5.2 Perfil socioeconômico dos participantes.....	59
5.3 Fatores e conteúdos que dificultam a aprendizagem na matemática	63
5.3.1 <i>Identificação do interesse dos alunos pela matemática</i>	63
5.3.2 <i>Autopercepção dos alunos em relação às dificuldades de aprendizagem em matemática</i>	64
5.3.3 <i>Frequência do acompanhamento dos pais nas reuniões escolares.....</i>	66
5.3.4 <i>Análise da utilização de gamificação (jogos) na área de matemática ou outros recursos tecnológicos (como software e plataforma digitais) nas salas de aulas</i>	67
5.3.5 <i>Fatores, de uma forma geral, que dificultam a aprendizagem de matemática</i>	68
5.4 Frequência semanal e as fontes de estudos	73
5.5 Informações complementares	76
5.5.1 <i>Identificação das disciplinas que os alunos tiveram maiores dificuldades de aprendizagem durante o curso</i>	76
5.5.2 <i>Investigação dos conteúdos de matemática que os alunos tiveram maiores dificuldades de aprendizagem durante o curso</i>	78
5.5.3 <i>Reprovação ou alunos em progressão na disciplina de matemática durante sua vida estudantil</i>	79
5.5.4 <i>Importância da disciplina de matemática para o futuro acadêmico e/ou profissional?</i>	80
5.6 Comentários dos participantes sobre as dificuldades em matemática	80
5.7 Avaliação do produto educacional.....	81
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
REFERÊNCIAS	90
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO	97
APÊNDICE B – CARTA DE ANUÊNCIA.....	103
APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)	104
APÊNDICE D – TERMO DE COMPROMISSO E SIGILO DO PESQUISADOR ...	109
APÊNDICE E- ROTEIRO DO QUESTIONÁRIO DA AVALIAÇÃO DO GAME....	110
APÊNDICE F- GUIA DE ORIENTAÇÃO DO GAME TRIGONOMÉTRICO	110

1 INTRODUÇÃO

A Matemática desempenha um papel central na formação do cidadão, sendo um componente essencial tanto para o desenvolvimento do raciocínio lógico quanto para a atuação crítica e consciente na sociedade. Neste sentido, Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais da Matemática para o Ensino Médio (PCNEM) (Brasil, 2020), A Matemática do Ensino Médio possui um valor formativo que contribui para a estruturação do pensamento, além de um valor instrumental que proporciona ferramentas fundamentais para a vida diária e diversas atividades humanas.

No entanto, apesar de sua relevância para a sociedade, a Matemática figura como uma das disciplinas que mais apresentam dificuldades de aprendizagem e que podem levar a um baixo desempenho escolar e gerar preocupações entre os participantes do processo educacional (Pacheco; Andreis, 2018). Nessa mesma linha de raciocínio, Loureiro (2014) afirma que embora a Matemática esteja presente no cotidiano de todos, muitos alunos do Ensino Médio demonstram certa resistência ou bloqueio em relação à aprendizagem dos conteúdos dessa disciplina.

Vale mencionar que a literatura tem reportado diversas dificuldades de aprendizagem na disciplina de Matemática. Segundo Dutra (2019), em todas as disciplinas ocorrem problemas e dificuldades na aprendizagem, mas é especificamente na disciplina de Matemática que esses se tornam frequentes e evidentes, implicando diretamente no desinteresse dos alunos. Ele argumenta que é necessário abordar as dificuldades de aprendizagem de Matemática para conhecer suas causas e oferecer subsídios necessários aos profissionais da educação, bem como aos discentes, visando a minimização desta questão no processo ensino e aprendizagem. Para Resende e Mesquita (2013), os envolvidos no processo educacional (professores, alunos e outros) devem se empenhar para tornar mais fácil a situação do ensino e aprendizagem da Matemática. D'Ambrosio (2014 apud Silva, 2022) afirma que a Matemática não deve ser valorizada apenas por suas aplicações práticas, pois a educação precisa ensinar a disciplina de uma forma a transformar em conhecimento e não somente para uma aplicação ou uma explicação.

Vale ressaltar, que os profissionais de educação, principalmente os docentes, devem conhecer as dificuldades de aprendizagem em Matemática por meio de pesquisa e/ou de suas próprias observações realizadas durante o processo de ensino e aprendizagem para propor alternativas pedagógicas no sentido de melhorar o desempenho dos alunos na disciplina de

Matemática (Almeida, 2006).

Nesse sentido, a contextualização aqui apresentada está relacionada ao objeto de pesquisa que é analisar as dificuldades de aprendizagem em Matemática que alunos do ensino técnico de nível médio enfrentam, e desenvolver uma solução tecnológica para apoiar e facilitar o processo de ensino e aprendizagem no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) Campus Cajazeiras.

A inquietação que motivou esta pesquisa surgiu da experiência que tivemos como docente da disciplina de Matemática em algumas das escolas nas cidades de Cajazeiras-PB e Cachoeira dos Índios-PB. Percebemos que muitos alunos tiveram dificuldades na aprendizagem dos conteúdos matemáticos por vários fatores, entre eles estavam: medo da Matemática, falta de motivação e falta de base nos conteúdos do ensino fundamental. A disciplina de Matemática faz parte da grade curricular associada a uma carga horária mais elevada, o que exige maior dedicação e tempo de estudo do aluno. Considerando a importância que essa disciplina tem para os discentes em diferentes áreas do conhecimento humano, surge a necessidade de entendimento das dificuldades apresentadas pelos alunos em seu processo de aprendizagem (Pacheco; Andreis, 2018).

A escolha do IFPB Campus-Cajazeiras como local de pesquisa baseia-se em sua importância socioeconômica e educacional para região de Cajazeiras-PB, incluído algumas cidades do estado do Ceará e do Rio Grande do Norte. Desde 1995, o IFPB Campus Cajazeiras tem contribuído para a transformação da realidade social da região oferecendo desde cursos de qualificação profissional de curta duração até cursos de especialização.

Diante do exposto, é necessário identificar e analisar quais são os fatores que contribuem para as dificuldades apresentadas pelos alunos e que influenciam na aprendizagem de Matemática.

A partir desta indagação e com ajuda de novos instrumentos e técnicas de ensino e aprendizagem recentemente apresentados na literatura, tais como a utilização das tecnologias como um *software* educacional na área de Matemática, jogos matemáticos e aulas expositivas tradicionais que buscam relacionar a Matemática ao cotidiano do aluno, seria possível minimizar as deficiências no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Para alcançar o objetivo geral da pesquisa, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

1. analisar os principais fatores pedagógicos e cognitivos que dificultam o aprendizado de Matemática dos alunos dos cursos integrados de Edificações, Eletromecânica e Informática no IFPB Campus Cajazeiras;

2. identificar quais os saberes de matemática e a natureza das dificuldades (conceitos básicos, aplicação prática ou resolução de problema) que são enfrentados pelos alunos do durante o ensino médio integrado;
3. propor uma solução computacional para promoção dos processos de Ensino e Aprendizagem na área de Trigonometria;
4. avaliar o Produto Educacional Game Trigonométrico.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo tem como principal objetivo apresentar a revisão da literatura que deu suporte a essa dissertação. Nele poderemos verificar quais as principais deficiências de aprendizagem de Matemática que podem levar a reprovação na disciplina ou até mesmo a evasão escolar.

2.1 Considerações iniciais

Para atender as necessidades dos seres humanos e com a evolução científica e tecnológica novas formas de conhecimentos foram sendo construídas ao longo do tempo no sentido de melhorar a qualidade de vida do homem (Santos J.; França; Santos L., 2017). Ao mesmo tempo, a sociedade vem ficando cada vez mais complexa em suas relações exigindo do indivíduo maiores conhecimentos em diversas áreas e uma formação crítica relacionada aos problemas que surgem na sociedade (Brasil, 1998b).

Desta forma, estar bem preparado proporciona ao discente participar efetivamente nas relações sociais e de suas decisões, desenvolvendo o pensamento e posicionamento crítico diante dos seus próprios problemas e das questões sociais, além de se alcançar posições relevantes no mercado de trabalho (Brasil, 1998b). Segundo D'Ambrosio (1986, p. 16), “talvez mais do que qualquer outra manifestação do conhecimento humano, a Matemática seja universal”. Portanto, adquirir conhecimentos e competências em Matemática é de fundamental importância para as nossas atividades diárias e para nosso crescimento profissional, pois “a Matemática está presente na vida de todas as pessoas, em situações em que é preciso, por exemplo, quantificar, calcular, localizar um objeto no espaço, ler gráficos e mapas, fazer previsões” (Brasil, 1998b, p. 59).

O acesso ao conhecimento matemático possibilita a inserção do indivíduo, como cidadão no ambiente em que vive tanto no mundo do trabalho, nas relações sociais e na cultura (Brasil, 1998), contribuindo assim para formação integral do indivíduo e desta forma tornando um cidadão capaz de ter autonomia e iniciativa para resolver os desafios que surgem no dia a dia. Afinal, “para exercer a cidadania é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente etc” (Brasil, 1998a, p. 27).

2.2 Educação profissional e tecnológica

De acordo com a Constituição Federal (CF) Brasileira, todos têm direito a uma educação de qualidade, pois a educação é um direito fundamental do indivíduo (Brasil, 1988). Neste sentido ela afirma que “a educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” e tem como um dos princípios a garantia de aprendizagem ao longo da vida. Percebe-se que a CF já trouxe bases para a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) ao definir diretrizes para o Plano Nacional de Educação, tais como: formação para o trabalho e promoção humanística, científica e tecnológica do País.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nos traz que o EPT é uma modalidade de ensino que une formação geral e a formação técnica, unindo a prática com a teoria, fazendo com que os alunos obtenham habilidades profissionais para integrar o mercado de trabalho. De acordo com o art. 1º da LDB (Brasil, 1996) “a educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais”. A EPT abrange os seguintes cursos: (1) de formação inicial e continuada ou qualificação profissional; (2) de educação profissional técnica de nível médio e (3) de educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação (Brasil, 1996).

Os Institutos Federais de Ensino (IFEs) foram criados pela Lei nº 11.892/2008, que definiu suas finalidades, características e objetivos.

Art. 1º Fica instituída, no âmbito do sistema federal de ensino, a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, vinculada ao Ministério da Educação e constituída pelas seguintes instituições:

I - Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia - Institutos Federais;

Art. 6º Os Institutos Federais têm por finalidades e características:

I - ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional;

Art. 7º Observadas as finalidades e características definidas no art. 6º desta Lei, são objetivos dos Institutos Federais:

I - ministrar educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados, para os concluintes do ensino fundamental e para o público da educação de jovens e adultos;

É neste contexto que a formação integral do indivíduo por meio da educação profissional técnica de nível médio ganha força dentro da rede educação do país.

2.2.1 A educação profissional técnica de nível médio

A educação profissional técnica de nível médio é desenvolvida nas seguintes formas: (1) articulado com o ensino médio (modalidade integrada) para os alunos que concluíram o ensino fundamental e (2) subsequente, em cursos destinados a quem já tenha concluído o ensino médio na modalidade integrada ou subsequente. (Brasil, 1996)

A Educação Básica brasileira tem início no ensino infantil e término no ensino médio. Ela “tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (Brasil, 1996). A educação profissional técnica de nível médio faz parte da educação básica brasileira e além de atender a formação geral do educando, poderá prepará-lo para o exercício de profissões técnicas. (Brasil, 1996). Para Ramos (2014, p. 87).

No caso da formação integrada ou do ensino médio integrado ao ensino técnico, o que se quer com a concepção de educação integrada é que a educação geral se torne parte inseparável da educação profissional em todos os campos em que se dá a preparação para o trabalho [...]. Significa que buscamos enfocar o trabalho como princípio educativo, no sentido de superar a dicotomia trabalho manual / trabalho intelectual, de incorporar a dimensão intelectual ao trabalho produtivo, de formar trabalhadores capazes de atuar como dirigentes e cidadãos.

Atendendo a finalidade e o objetivo das IFEs o IFPB Campus Cajazeiras oferece 4 (quatro) cursos integrados de nível médio, a saber: Edificações, Eletromecânica, Informática e PROEJA, integrando a formação geral a formação técnica em busca do desenvolvimento integral dos alunos.

2.2.2 Concepção da educação profissional comprometida com a formação humana

Todos os alunos têm direito a uma educação completa com uma formação humana integral buscando o desenvolvimento dos sujeitos em todas as suas dimensões indissociáveis da vida humana objetivando a emancipação do indivíduo, numa concepção que integra as dimensões do trabalho, da ciência, da cultura e da tecnologia. Ainda neste contexto, Ciavatta (2014, p. 189) afirma que o tema da formação integrada “se trata de pensar a educação articulada ao trabalho como instrumento de emancipação humana na sociedade capitalista.”

No caso da formação integrada ou do ensino médio integrado ao ensino técnico, o que se quer com a concepção de educação integrada é que a educação geral se torne parte inseparável da educação profissional em todos os campos em que se dá a preparação para o trabalho: seja nos processos produtivos, seja nos processos educativos como a formação inicial, como o ensino técnico, tecnológico ou

superior. Significa que buscamos enfocar o trabalho como princípio educativo, no sentido de superar a dicotomia trabalho manual/ trabalho intelectual, de incorporar a dimensão intelectual ao trabalho produtivo, de formar trabalhadores capazes de atuar como dirigentes e cidadãos (Ciavatta, 2005, p. 2)

A formação integrada busca tornar o indivíduo mais reflexivo e mais crítico em relação aos temas que são discutidos na comunidade em que está inserido, tornando assim um cidadão mais consciente e participativo na vida em sociedade relacionado às políticas públicas, às questões sociais, à economia, ao tema religioso, etc. Para isso acontecer a formação integrada “sugere tornar íntegro, inteiro, o ser humano dividido pela divisão social do trabalho entre a ação de executar e a ação de pensar, dirigir ou planejar”(Ciavatta, 2005, p.2) superando o dualismo entre a formação geral e a formação técnica que permitia a divisão social do trabalho entre trabalho manual e trabalho intelectual. Desta forma, em qualquer conhecimento de preparação para o trabalho, a educação geral se torna parte inseparável da educação profissional.

2.3 Definição de Matemática e dificuldades de aprendizagem na Matemática

A Matemática pode ser definida como “a ciência que estuda, por meio do raciocínio dedutivo, as propriedades dos seres abstratos (números, figuras geométricas etc.), bem como as relações que se estabelecem entre eles” (Matemática, 2023) e que relaciona os saberes abstratos e concretos com as mais diversas ciências e técnicas.

Para Lara e Avila (2017, p. 361) a Matemática é “essencial para a vida, pois está presente em situações diárias, com o papel de possibilitar a compreensão do pensamento e relacioná-lo com o mundo à sua volta”.

Dentre as características da Matemática podemos citar (Quadro 1):

Quadro 1: Características da Matemática.

Característica	Fonte
Educação matemática poderia ser caracterizada como uma atividade multidisciplinar, que se pratica com um objetivo geral bem específico - transmitir conhecimentos e habilidades matemáticas - através dos sistemas educativos (formal, não formal e informal)	(D'Ambrosio, 1986, p. 35)
[...] Isto nos conduz atribuir a matemática o caráter de uma atividade inerente ao ser humano, praticada com plena espontaneidade, resultante do seu ambiente sociocultural e consequentemente determinada pela realidade material na qual o indivíduo está inserido	D'Ambrosio(1986, p. 36)
[...]”uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural“	Brasil (1998a, p. 24)
A Matemática não é uma ciência empírica.[...] Deve-se enfatizar, contudo, o papel heurístico que têm desempenhado os contextos materiais como fontes de conjecturas matemáticas.	Brasil (1998a, p. 26)
A Matemática é uma ciência viva e, portanto, não é um corpo de conhecimento imutável e verdadeiro	Brasil (1998a)
A Matemática está presente na vida de todas as pessoas, em situações em que é preciso, por exemplo, quantificar, calcular, localizar um objeto no espaço, ler gráficos e mapas, fazer previsões	Brasil (1998b, p. 59)
A matemática não é uma ciência cristalizada e imóvel; ela está afetada por uma contínua expansão e revisão dos seus próprios conceitos.	Santos J., França e Santos L. (2007, p. 9)

Fonte: Autoria própria, 2024.

Analisando o Quadro 1, podemos afirmar que a Matemática tem as seguintes características: multidisciplinar, inerente ao ser humano, fruto da criação humana, não é uma ciência cristalizada, não é imutável e está presente no cotidiano das pessoas.

Existem diversos significados para a palavra dificuldade, dentre eles, cita-se “a dificuldade contrasta com a facilidade, pois tudo aquilo que dominamos se torna mais fácil de realizar; então, a dificuldade está relacionada a algo que ainda não dominamos; um obstáculo que, vencido, se pode eliminar ou ao menos minimizar” (Masola; Allevato, 2019, p. 56).

Inúmeras definições sobre as dificuldades de aprendizagem estão citadas no Quadro 2.

Quadro 2: Algumas definições sobre as dificuldades de aprendizagem.

Definição	Fonte
São constantes, apresentam-se em diferentes contextos, podem se manifestar de Distúrbios – Transtornos (disfunções), de inadequação pedagógica, métodos e práticas pedagógicas, cultura escolar, perturbações ambientais que se distanciam do desenvolvimento das potencialidades dos alunos, influenciando diretamente nos aspectos emocionais e cognitivos.	(Santos; Oliveira, 2015, p. 6)
[...]resultado de algumas falhas intrínsecas ou extrínsecas do processo de aprendizagem, abrangendo um grupo heterogêneo de problemas capazes de alterar as possibilidades de a criança aprender, independentemente de suas condições neurológicas para fazê-lo.	(Relvas, 2011, <i>apud</i> Lara, 2019, p. 3)
É uma situação momentânea, em que o aluno, em seu percurso, depara-se com algumas complicações, o que, conseqüentemente, exigirá maior concentração voltada para determinadas atividades e conteúdos	(Almeida, 2017, p. 41)
As dificuldades de aprendizagem em matemática são como “um estado momentâneo que implica em qualquer dificuldade, vivenciada pelo aluno para acompanhar o ritmo de aprendizagem dos seus colegas da mesma faixa etária independentemente do fator causa dessa defasagem	(Gomes; Palmas, 2019, p. 200)
São classificadas como desordem da aprendizagem ou transtorno da aprendizagem que afeta de maneira significativa a capacidade que o cérebro do indivíduo tem não só de receber, mas de processar as informações”	(Díaz, 2011 <i>apud</i> Sousa, 2022, p. 11)

Fonte: Autoria própria, 2024.

Percebe-se no Quadro 2, que as dificuldades no processo de aprendizagem em Matemática são resultados de muitos fatores, entre eles: métodos e práticas pedagógicas, aspectos emocionais dos alunos e déficit no raciocínio e habilidades matemáticas.

2.4 Processo histórico do conhecimento matemático

Para D'Ambrosio (2009, p. 18) “Todo conhecimento é resultado de um longo processo cumulativo de geração, de organização intelectual, de organização social e de difusão, naturalmente não-dicotômicos entre si”. Ainda segundo o mesmo autor, o conhecimento é um processo contínuo e dinâmico que se aprimora ao longo do tempo e que se renova a cada dia sem ter um processo de finalização. O conhecimento matemático foi fruto de um processo histórico construído para atender as necessidades humanas que surgiram em diferentes culturas e momentos históricos.

A Matemática não evoluiu de forma linear e logicamente organizada. Desenvolveu-se com movimentos de idas e vindas, com rupturas de paradigmas. Frequentemente um conhecimento foi amplamente utilizado na ciência ou na tecnologia antes de ser incorporado a um dos sistemas lógicos formais do corpo da Matemática (Brasil, 1998a, p. 25).

[...] o conhecimento matemático é fruto do trabalho humano e que as idéias, conceitos e princípios que hoje são reconhecidos como conhecimento científico e

fazem parte da cultura universal, surgiram de necessidades e de problemas com os quais os homens depararam ao longo da história e para os quais encontraram soluções brilhantes e engenhosas, graças a sua inteligência, esforço, dedicação e perseverança (Brasil, 1998a, p. 33)

A História da Matemática mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física, Astronomia), bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática (Brasil, 1997, p. 32).

[...] não se deve apresentar a matemática como uma disciplina fechada, homogênea, abstrata ou desligada da realidade. Ao longo do tempo, ela esteve ligada à diferentes áreas do conhecimento, respondendo a muitas questões e necessidades do homem, ajudando-o a intervir no mundo que o rodeava (Santos J; França; Santos L., 2007, p. 9).

Desde o início das primeiras civilizações a Matemática esteve presente na vida das pessoas e foi evoluindo ao longo do tempo de forma sucessiva e foi se aprimorando de acordo com as necessidades dos seres humanos que foram surgindo em cada época. (Sousa; Leal, 2017). Durante esse processo histórico, foi possível mostrar que a Matemática não consiste apenas em pura abstração, isto é, uma criação do homem sem utilidade, e sim um conhecimento, que interligado à diversas e diferentes áreas do conhecimento, intervém diretamente nas vidas das pessoas (Santos J.; França; Santos L., 2017).

As ideias matemáticas comparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim, e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência (D'Ambrosio, 1999, p. 97 *apud* Almeida, 2017, p. 22).

Portanto, uma uniformização entre a teoria e a prática deve fazer parte do processo de ensino e aprendizagem de Matemática (Santos, J.; Santos, G.; Aragão, 2013). Novamente, de acordo com D'Ambrosio (2009, p. 79) “entre a teoria e prática persiste uma relação dialética, que leva o indivíduo a partir para a prática equipado com uma teoria, e a praticar, de acordo com essa teoria, até atingir os resultados desejados”. Dessa forma, os professores não devem apenas transferir conhecimento por meio de fórmulas e regras ou de quaisquer outros métodos mecanizados/decorativos.

2.5 A Matemática e o nosso cotidiano

A Matemática está presente em muitas das tarefas que executamos no nosso dia a dia, desde a mais simples, como fazer compras em uma padaria, como também nas mais complexas, como na aquisição de um financiamento e na aplicação de investimento financeiro, que exigem mais um pouco de conhecimento de Matemática (Cunha, 2007).

Segundo Ogliari (2016), apesar da maioria das pessoas entenderem que a Matemática está presente em suas vidas, estas não percebem que sua aplicação envolve grandes decisões e movem a sociedade de forma implícita. Pereira (2021) afirma que a Matemática é muito apreciada e está em toda a parte e por isso mesmo independentemente que você pretenda estudar outros conhecimentos, tais como sociologia, psicologia, física e economia você irá necessitar da Matemática.

Para além da realidade das salas de aulas, assim como das convenções curriculares, identificou-se que a matemática nas mais variadas circunstâncias da vida desde uma complexa construção de uma residência, de uma obra ou edificação à quantidade de células existentes em nosso corpo, na fabricação de um automóvel ou ainda na simples constituição ou criação de um simples calendário anual (2021, p. 19).

Vale mencionar a existência de conhecimento matemático produzido fora da escola e que é adquirido pelos alunos no meio em que vivem (Vilela, 2016 apud Pereira, 2021).

Necessidades cotidianas fazem com que os alunos desenvolvam capacidades de natureza prática para lidar com a atividade matemática, o que lhes permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões. Quando essa capacidade é potencializada pela escola, a aprendizagem apresenta melhor resultado (Brasil, 2017, p. 29).

Na literatura existem diversos autores que afirmam que a Matemática é importante para nossas vidas, como pode ser visto no Quadro 3.

Quadro 3: A importância da Matemática em nosso cotidiano.

A importância da Matemática	Fonte
A Matemática é importante na medida em que a sociedade necessita e se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, que por sua vez são essenciais para a inserção das pessoas como cidadãos no mundo do trabalho, da cultura e das relações sociais	Brasil (1998a, p. 56)
A Matemática faz parte também da cultura, seja na economia, na tecnologia, no comércio ou mesmo nas atividades mais simples do cotidiano.	Ogliari, (2016, p. 4)
A Matemática desempenha um papel vital em todos os aspectos da vida, seja em questões cotidianas, como rastreamento de tempo, condução, culinária ou trabalhos como contabilidade, finanças, bancos, engenharia e software	Pereira (Vilela, 2016 apud 2021, p.8)
A Matemática desempenha papel decisivo, pois, permite resolver problemas da vida cotidiana, possuindo muitas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimento sem outras áreas curriculares. Do mesmo modo interfere, vigorosamente, na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na agilidade do raciocínio dedutivo do aluno.	Menez e Lima (2021, p. 4)

Fonte: Autoria própria, 2024.

No Quadro 3 percebe-se a importância da Matemática para o nosso cotidiano, pois faz parte em todos os aspectos de nossas vidas, tais como: na utilização de recursos tecnológicos, nas relações sociais, no mundo do trabalho e está estritamente relacionada com outras disciplinas.

2.6 Avaliação do Ensino Básico de Matemática: SAEB 2021 e PISA 2022

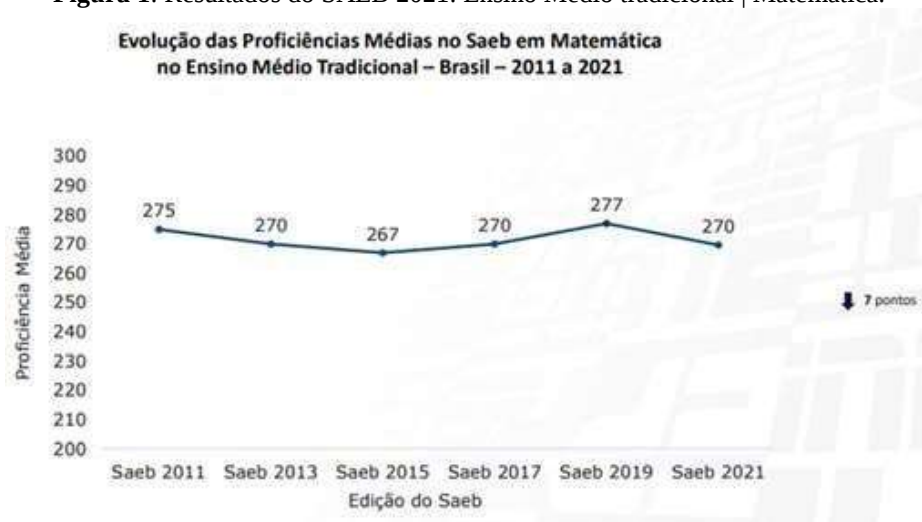
A avaliação da disciplina de Matemática no Brasil é realizada por meio do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA). Entre os alunos da educação básica no Brasil, os dados do SAEB de 2021 e do PISA 2022 evidenciam um desempenho aquém do esperado por parte dos estudantes brasileiros, especialmente no que se refere à compreensão e aplicação dos conteúdos matemáticos, o que reforça a urgência de estratégias pedagógicas mais eficazes para reverter esse cenário.

2.6.1 SAEB 2021

O Brasil, por meio do SAEB, avalia o conhecimento dos alunos em relação às disciplinas de Português e Matemática em âmbito nacional a cada 2 anos (Brasil, 2022).

No SAEB de 2021, no contexto da disciplina de Matemática, os alunos tiveram média geral de proficiência em torno de 270 pontos (Figura 1).

Figura 1: Resultados do SAEB 2021: Ensino Médio tradicional | Matemática.



Fonte: Brasil (2022).

De acordo com a Figura 1 é possível verificar que não houve uma variação substancial

nas médias no SAEB em Matemática no ensino médio tradicional no histórico das 6 avaliações (2011 – 2021), mantendo-se uma média e desvio padrão constantes.

A Escala de Proficiência em Matemática utilizada pelo SAEB 2021 é uma régua contínua e crescente de pontos que distribui o desempenho dos estudantes em Matemática, indicando os diferentes níveis de competências e habilidades cognitivas que eles conseguem demonstrar (Quadro 4).

Quadro 4. Escala de proficiência de Matemática 3º série do ensino médio

Níveis	Escala de Níveis
Nível 1	Desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250 pontos
Nível 2	Desempenho maior ou igual a 250 e menor que 275 pontos
Nível 3	Desempenho maior ou igual a 275 e menor que 300 pontos
Nível 4	Desempenho maior ou igual a 300 e menor que 325 pontos
Nível 5	Desempenho maior ou igual a 325 e menor que 350 pontos
Nível 6	Desempenho maior ou igual a 350 e menor que 375 pontos
Nível 7	Desempenho maior ou igual a 375 e menor que 400 pontos
Nível 8	Desempenho maior ou igual a 375 e menor que 400 pontos
Nível 9	Desempenho maior ou igual a 400 e menor que 425 pontos
Nível 10	Desempenho maior ou igual a 425 e menor que 450 pontos

Fonte: Brasil (2020).

Portanto, no SAEB de 2021, em relação a disciplina de Matemática no ensino médio, os alunos tiveram média geral de proficiência de 270 pontos (Figura 1), atingindo o nível 2, mas bem próximo do nível 3, em uma escala que vai do nível de 1 a 10 (Quadro 4).

Na Figura 2 e Tabela 1, verifica-se o percentual de estudantes por níveis de escala de proficiência, segundo o SAEB 2021 referente a disciplina de Matemática do ensino médio.

Figura 2: Comparativo entre a distribuição percentual dos estudantes por níveis da escala de proficiência no SAEB em Matemática no ensino médio tradicional – Brasil – 2019 e 2021.



Fonte: Brasil (2022).

Na Figura 2, percebe-se uma quantidade expressivamente superior (71,6%) que não chegou a atingir o Nível 4 (Brasil, 2022) e que apenas 1,2% dos estudantes chegaram a atingir

os níveis mais elevados de proficiência (Nível 8 ou 9 ou 10).

Tabela 1: SAEB 2021 - percentual de estudantes por níveis de escala de proficiência em Matemática do ensino médio.

Escala de Níveis	Percentual da Proficiência
00 até 03	71,6%
04 até 07	27,2%
08 até 10	1,2%
Total	100%

Fonte: Brasil (2022).

Note que, de acordo com a Tabela 1, apenas 1,2% dos alunos brasileiros encontram-se em um nível mais alto de aprendizado, 27,2% estão em nível intermediário de aprendizagem e a grande maioria dos avaliados em um total de 71,6% está abaixo da expectativa de aprendizagem.

2.6.2 PISA 2022

A educação básica brasileira também é avaliada pelo PISA, gerido pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o qual tem avaliado estudantes na faixa etária de 15 anos de idade por possuírem uma base razoável nas competências que são exigidas nas áreas de Matemática, Leitura e Ciências.

Com os resultados do PISA, cada país avalia, comparando com outros países, os conhecimentos e as habilidades de seus alunos com o objetivo de formular políticas e programas que possam melhorar a qualidade de ensino. No Brasil, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) é o órgão responsável pelo planejamento e a operacionalização dessa avaliação.

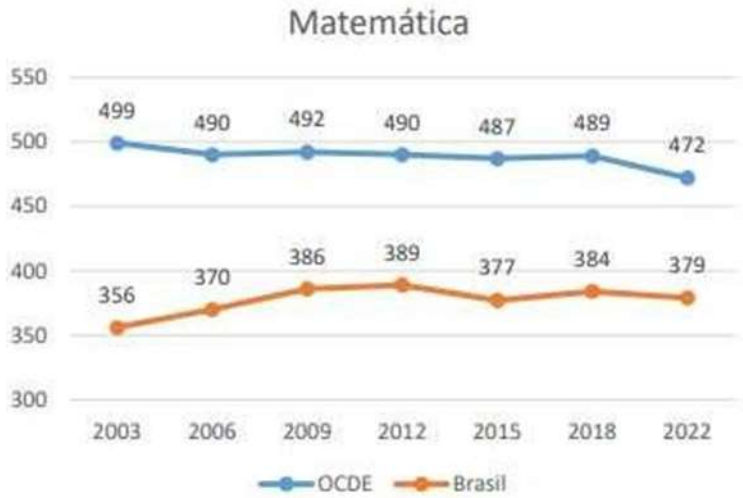
Na edição do PISA 2022 tiveram a participação de 81 países e 10.798 estudantes brasileiros. A média de proficiência em Matemática dos estudantes brasileiros e a dos países da OCDE foram respectivamente 379 e 472 pontos. Portanto, o Brasil teve 93 pontos abaixo da média dos países da OCDE, obtendo a classificação entre 62º e 67º no ranking entre os participantes (Brasil, 2022).

A OCDE considera o nível básico (nível 2) em Matemática, o mínimo necessário para que os jovens possam exercer plenamente sua cidadania. O PISA considera uma pessoa matematicamente proficiente quando consegue raciocinar matematicamente sobre problemas complexos da vida real e encontrar soluções através da formulação, emprego e interpretação

da Matemática.

Neste sentido, é importante comparar o desempenho nos níveis de proficiência de Matemática do PISA 2022 entre os estudantes do Brasil e os da OCDE, como pode ser visto na Figura 3 e na Tabela 2.

Figura 3: Histórico das médias de proficiência de Matemática no Brasil no PISA 2022.



Fonte: Brasil (2023b).

Tabela 2: Percentual de estudantes por nível de proficiência – Matemática – PISA 2022.

Nível	Escore Mínimo	Percentual de proficiência	
		OCDE	Brasil
<=1	358	31%	73%
2	420	23%	17%
3	482	22%	7%
4	545	15%	2%
5	607	7%	1%
6	669	2%	0%

Fonte: Brasil (2023b).

Nota-se na figura 3 que a média do Brasil na proficiência de Matemática não teve alterações significativas durante o período de 2009 a 2022 enquanto na média da OCDE houve uma alteração de 18 pontos no mesmo período. Também, percebe-se de acordo com a Tabela 2 que 73% dos alunos brasileiros não conseguiram obter nota equivalente ao nível básico (nível 2) na proficiência em Matemática. Enquanto nos países da OCDE apenas 31% dos alunos tiveram desempenho abaixo do nível 2 (nível 1 ou abaixo).

Neste contexto, os alunos que atingem o nível 2 podem interpretar e reconhecer, sem

instruções diretas, como uma situação simples pode ser representada matematicamente (por exemplo, comparar a distância total de duas rotas alternativas ou converter preços em uma moeda diferente). Note que no Brasil apenas 27% atingiram o nível 2 na proficiência em Matemática (média da OCDE: 69%). Também, observa-se que menos de 1% dos estudantes brasileiros alcançaram os níveis mais altos de proficiência (Nível 5 ou 6) enquanto a média nesses níveis da OCDE foi de 9%.

2.7 Alguns fatores das dificuldades de aprendizagem em Matemática

As dificuldades de aprendizagem em Matemática afetam os discentes no seu desenvolvimento durante a vida acadêmica e de certa forma em suas vidas pessoais, pois a Matemática está presente no cotidiano de todos (Carrijo; Santos, 2020).

No processo de ensino e aprendizagem de Matemática existem inúmeras dificuldades de aprendizagem e conseqüentemente existem vários fatores que contribuem para essas deficiências de aprendizagem.

[...] conhecer essas dificuldades possibilitará aos profissionais da educação, especialmente aos professores de matemática, condições de melhor analisar o desempenho de seus alunos a fim de propor alternativas para melhor conduzir o trabalho pedagógico com eles (Almeida, 2006, p.5).

Segundo Santos e Oliveira (2015, p. 3) “as dificuldades de aprendizagem em matemática têm causado dúvidas, insegurança, no desenvolvimento afetivo, cognitivo e motor, que afetam alunos, professores, pais e toda a equipe pedagógica”.

Na literatura, diversos autores identificaram alguns dos fatores e causas das dificuldades no ensino e aprendizagem em Matemática, os quais são citados no Quadro 5.

Quadro 5 – Alguns fatores ou causas das dificuldades no ensino e aprendizagem em matemática.

Fatores ou causas das dificuldades	Fonte
[...] a impressões negativas oriundas das primeiras experiências do aluno com a disciplina, à falta de incentivo no ambiente familiar, à forma de abordagem do professor, a problemas cognitivos, a não entender os significados, à falta de estudo, entre outros fatores.	Pacheco e Andreis (2018, p. 106)
Falta de motivação dos alunos para aprender; desinteresse pela maioria dos conteúdos ministrados; a ineficácia de estratégias metodológicas tradicionalistas para a abordagem de conteúdos; e dificuldades em associar conteúdos matemáticos aos estudos de outras disciplinas e às necessidades do cotidiano	Masola e Allevato, (2019, p. 52)
[...]Baixa motivação; Fatores econômicos; Problemas no núcleo familiar; [...]; Salas superlotadas; Currículo Escolar inflexível; Manuseio inadequado de material didático e de metodologias de ensino”	Braga (Garcia, 1998 apud 2022, p. 33)
Dificuldades relativas à própria complexidade da matemática, como seu alto nível de abstração e generalização, a complexidade dos conceitos e algoritmos.	Braga (Sanchez 2004 apud 2022, p. 38)
As primeiras experiências do aluno com a matemática, a falta de incentivo familiar, os métodos utilizados pelo professor e o déficit nos conteúdos matemáticos do ensino fundamental	Medeiros (2022, p. 13)

Fonte: Autoria própria, 2024.

Neste contexto, também é possível identificar outros fatores, tais como crenças e preconceito na Matemática (Ogliari, 2008), medo da Matemática (Oliveira, 2023), Matemática descontextualizada da realidade (Santos J.; Santos G.; Aragão, 2013), desvinculação da Matemática com outras áreas de conhecimento (D'Ambrosio 1999), falta de fundamentos básicos em Matemática, a vulnerabilidade social do aluno (Braga, 2022), a abstração da Matemática e métodos tradicionais de ensino (Santos, J.; Santos, G.; Aragão, 2013).

2.7.1 Crenças e preconceitos na Matemática

Na sociedade, onde a disciplina de Matemática usufrui de um status privilegiado em relação a outras áreas do conhecimento, existem muitas crenças e preconceitos em relação a essa disciplina, fazendo com que ela atue em muitos casos como um filtro social e uma barreira a serem ultrapassados pelos alunos. Neste sentido:

[...] a Matemática acaba atuando como filtro social: de um modo direto porque é uma das Áreas com maiores índices de reprovação no ensino fundamental e, indiretamente, porque seleciona os alunos que vão concluir esse segmento do ensino e de certa forma indica aqueles que terão oportunidade de exercer determinadas profissões [...] (Brasil, 1998a, p. 29)

A comunidade escolar, muitas vezes, enxerga a Matemática, na Educação, como uma barreira, um percalço na trajetória dos alunos. Esse fato faz com que esses

alunos já tragam consigo preconceitos em relação a essa disciplina e interferir nessas concepções é extremamente difícil (Ogliari, 2008, p.11).

Durante o processo de ensino e aprendizagem de Matemática podem ser encontrados estudantes que apresentam uma relação de “amor ou ódio” em relação a esse componente curricular (Braga, 2022). Segundo este autor, “no âmbito do senso comum, quem domina matemática é considerado gênio, superdotado ou alguém que não é considerado normal” (p. 17).

Existem alunos que amam a Matemática e consideram-na interessante, instigante e desafiadora e que são considerados gênios pelos seus colegas. Neste caso, “O bom desempenho em Matemática é considerado, em geral, como uma mostra de sabedoria e inteligência, como gente especial, com algum dom extraordinário” (Markarian, 2004, p. 276).

Por outro lado, conforme Braga (2022), existem aqueles que sentem frustrações e sentimentos autodepreciativos com relação à Matemática e por vezes, essas frustrações interferem na escolha da carreira profissional que vai seguir evitando quaisquer profissões que envolvam diretamente o conhecimento matemático. “ [...] É bastante comum que os estudantes com dificuldades sejam mais retraídos, sintam que não poderão ocupar papéis importantes em suas atividades ou obter ocupações de destaque e modernas” (Markarian, 2004, p. 277). Também existem discentes que sentem uma relação de “amor e ódio” à Matemática, pois expressam o desejo de aprender o saber, mas por alguma razão não conseguem (Santos; Almeida, 2022).

De acordo com Santos e Almeida (2022, p. 1283), baseado em Goulart *et al.*(2018), “quando repetidamente submetidos a fracassos escolares, os estudantes, inconscientemente, parecem incorporar a crença de que não aprendem porque são incapazes, porque são “insuficientes” para saber Matemática”.

Ao incorporarem o discurso difundido no imaginário social que associa o bom desempenho em Matemática à genialidade, as estudantes, em presença das sucessivas frustrações acadêmicas, se veem incapazes para aprendê-la e, ao longo de seus cursos, parecem se distanciar cada vez mais dessa área do conhecimento“ (Santos; Almeida, 2022, p. 1279).

As crenças e o preconceito são fatores que contribuem diretamente para as dificuldades de aprendizagem em Matemática, pois boa parte dos alunos já traz para o processo de aprendizagem determinadas crenças e preconceitos que foram repassados pelos familiares, pelos vizinhos e enfim, de um modo geral, pelas pessoas que vivem em sua comunidade.

2.7.2 Medo da Matemática

O medo da Matemática é um fenômeno recorrente entre os estudantes, capaz de gerar ansiedade e comprometer de forma significativa seu desempenho acadêmico. (Oliveira, 2023). Define-se “medo” como uma “grande inquietação em relação a alguma desagradável, a possibilidade de um insucesso etc” (Medo, 2023).

Segundo Loreiro (2014), quando se trata de aprender conteúdos matemáticos parece existir uma espécie de bloqueio em muitos alunos, apesar da Matemática estar presente na vida de todas as pessoas. “Os problemas acerca da matemática ser uma disciplina difícil são históricos e fizeram com que a disciplina se tornasse alvo de aversão em função de sua complexidade” (Tenório, 1995 *apud* Braga, 2022, p. 17).

A Matemática sempre esteve no imaginário das pessoas como uma das áreas do conhecimento mais complexas e, conseqüentemente, difícil de aprender (Santos; Almeida, 2022). Segundo Tatto e Scapin (2004) *apud* Pacheco e Andreis(2018) as primeiras experiências negativas das crianças em relação a Matemática, que escutam no convívio de familiares e amigos que a Matemática é difícil e que não gostam dela, podem ser um dos fatores que contribuem para um sentimento de rejeição à Matemática e que influenciam na aprendizagem.

Muitos alunos não se identificam com a Matemática por ser complexa (Almeida, 2006). No entanto, muitas das dificuldades de aprendizagem de Matemática podem não estar relacionadas com a complexidade da disciplina e sim por razões psicológicas e pedagógicas (Almeida, 2006).

As dificuldades associadas a atitudes afetivas e emocionais em relação à Matemática referem-se ao sentimento do aluno em relação à Matemática, que pode ser de tensão, medo ou aversão – podendo ocorrer inclusive com alunos que tenham uma disposição positiva para a aprendizagem em geral” (Socas, 1997 *apud* 2009, p. 86) [...] Muitas das atitudes negativas e emocionais dos alunos com relação à Matemática são manifestações da ansiedade para desenvolver uma atividade, do medo de errar e fracassar e dão margem a bloqueios de natureza afetiva que comprometem a atividade do aluno nessa disciplina (Santos, 2009, p. 86).

Muitos alunos podem evidenciar uma aversão à disciplina de Matemática (Dutra, 2019), demonstrando medo e ansiedade (Oliveira, 2023), devido as experiências negativas com a Matemática, pois muitos alunos desenvolvem uma barreira devido a preconceitos em

relação a essa disciplina (Ogliari, 2008). Segundo Braga (2022, p. 16) “é necessário desmistificar a matemática como um campo do conhecimento complicado e identificar metodologias que, de fato, levem os alunos à compreensão dos conteúdos, sem tantos traumas”.

No contexto da Educação brasileira, a rejeição à Matemática tem-se constituído em fenômeno frequentemente observável, tanto na Educação Básica como no Ensino Superior. Quando se fala em Matemática, comumente nos deparamos com declarações como: “*não gosto de matemática*”, “*matemática é difícil*”, “*matemática é para poucos*”, “*é normal reprovar em matemática*”, dentre outras (Santos; Almeida, 2022, p. 1278).

Vale mencionar que, Pachecho e Andreis (2018, p. 106) afirmam que “[...] O insucesso de muitos estudantes é um fator que os leva, cada vez mais, a terem certa aversão a essa disciplina, desenvolvendo dificuldades ainda maiores com o passar dos anos escolares”. Nesta mesma linha de raciocínio, Santos e Almeida (Felicetti, 2007, p. 14 *apud* 2022, p. 1280) trazem as seguintes citações: “[...] o não gostar e/ou ter medo/aversão de Matemática parece inibir o processo de aprendizagem na disciplina e pode também interferir no desenvolvimento de outros conteúdos curriculares” e “Inconscientemente, crianças, jovens, e adultos desenvolvem um bloqueio mental com relação a tudo que lhes parece Matemática”.

Santos e Oliveira (2015) afirmam que alguns alunos consideram a Matemática como complicada e difícil, pois os pais ou seus responsáveis passam uma imagem negativa de Matemática desde as séries iniciais. Alguns professores também contribuem para isso acontecer criando junto aos alunos uma aversão ao ensino e aprendizagem da Matemática.

Muitos alunos criam uma imagem obscura da Matemática passando até evitá-la, pois nem sempre conseguem absorver e relacionar ao seu cotidiano aos conteúdos ministrados em salas de aulas (Medeiros; Welter, 2015).

O medo de Matemática ou o não aprender como sintomas podem estar relacionados a conflitos intrapsíquicos construídos nas relações intersubjetivas com o outro e o Outro, pois no transcurso da história de vida e de formação escolar as vivências escolares e extraescolares deixam marcas no sujeito, constitutivas de sua subjetividade/identidade, com possíveis reflexos nas relações que estabelecerá com o conhecimento/saber (Santos; Almeida 2022, p. 1288).

O medo de forma geral causa uma insegurança no indivíduo prejudicando o seu desempenho em quaisquer atividades. Durante a aprendizagem de Matemática não poderia ser diferente e por isso muitos estudantes sentem ansiedade, aversão à Matemática que prejudica diretamente o seu desempenho escolar.

2.7.3 Matemática descontextualizada da realidade

O processo de ensino e aprendizagem fica prejudicado quando a disciplina de Matemática é ensinada de forma descontextualizada da realidade vivenciada pelos alunos (Cunha, 2017). Os alunos devem compreendê-la e relacioná-la com as situações que fazem parte do cotidiano, possibilitando pensamentos críticos e reflexivos, pois ela se faz presente em tudo que fazemos. Desta forma, as dificuldades de aprendizagem de Matemática podem ser minimizadas quando se aproxima a Matemática com a realidade dos alunos. (Lara; Avila, 2017). Neste sentido,

[...] o contato dos alunos com fatos cotidianos possibilita que eles façam comparações, questionamentos, emitam juízos, assimilem conteúdos importantes, além de conduzirem a conclusões valiosas, ações estas bem diferentes daquelas produzidas por aquilo que lhes é imposto, que não lhes dá chance de análise crítica nem de expressar o que pensam (Martins, 2009 apud Pereira, 2021, p.109).

A Matemática é ainda frequentemente ensinada com uma abordagem mecanizada e abstrata e não fazendo vínculo com a realidade dos alunos (Santos J.; Santos G.; Aragão, 2013). Desta maneira, cria-se uma falsa ideia de que os conteúdos ensinados nas salas de aula não servem para o cotidiano das pessoas (Sousa; Leal, 2017). O conhecimento matemático é “apresentado de forma descontextualizada, atemporal e geral, porque é preocupação do matemático comunicar resultados e não o processo pelo qual os produziu” (Brasil, 1997, p. 24).

Neste contexto, Carrijo e Santos (2020) entendem que quando os conteúdos de Matemática em sala de aula são tratados de modo muito abstrato, os alunos dificilmente conseguem relacionar com a realidade em que vivem, tornando-os desinteressados. No contexto da constante transformação da sociedade, a escola ao ensinar Matemática, permanece estagnada em suas determinações tradicionais, e, portanto, não consegue ensinar uma Matemática mais significativa que possa chegar ao alcance de todos, e assim discutir a importância dessa ciência no dia a dia do cidadão (Ogliari, 2008).

Vale mencionar que a Matemática mostra-se relevante e mais acessível quando os conceitos são relacionados com situações vivenciadas pelos alunos “como optar por compras à vista ou a prazo, calcular o salário, os montantes gerados em financiamentos, interpretar a taxa do cartão de crédito, acompanhar pesquisas em noticiários, entre outros” (Pacheco; Andreis, 2018, p. 108). Porém, muitos docentes atuam como um instrumento disciplinador e excludente (Santos, J.; Santos, G.; Aragão, 2013). Estes autores afirmam que “um grande número de professores tem como único objetivo ensinar Matemática sem se preocuparem em

repassar para o aluno um conhecimento significativo, mesmo por que sentem muita dificuldade em relacionar o conteúdo apresentado teoricamente com a prática educacional” (Santos, J.; Santos, G.; Aragão, 2013).

A aprendizagem do aluno não acontece somente na escola, pois há conhecimentos que os alunos aprendem no contexto familiar, e o meio em que ele está inserido e por isso o ensino de Matemática deve levar em consideração esses conhecimentos adquiridos previamente pelos alunos e aspectos que se utiliza no cotidiano (Carrijo; Santos, 2020). Portanto, torna-se necessário conhecer a realidade do aluno e o contexto em que vive (Resende; Mesquita, 2013). Neste momento, vale reforçar que para facilitar a aprendizagem de Matemática os conteúdos têm que ser contextualizados com a vivência dos alunos. Neste caso, o discente consegue assimilar melhor o conteúdo e se interessa em aprender (Sousa; Leal, 2017). No entanto, se a Matemática é ensinada de forma tradicional sem fazer nenhuma referência ou ligação ao cotidiano do aluno dificulta o processo de aprendizagem (Carraber *et al.* , 2006 apud Dutra, 2019).

Portanto, os docentes devem buscar uma estratégia de ensino, que seja mais didática e mais próxima da realidade, para facilitar a compreensão do conteúdo por parte do aluno, de forma que este possa integrar o que aprendeu em sala de aula no seu próprio contexto de vida (Almeida, 2006). O ensino de Matemática descontextualizado, inflexível e imutável, torna o aluno um mero expectador sem uma participação ativa que gere reflexão sobre o que está sendo ensinado (Carrijo; Santos, 2020).

2.7.4 *Desvinculação da Matemática com outras áreas de conhecimento*

A Matemática “permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares” (Brasil, 1997, p. 15). Logo, esta deve transpor da teoria para a prática e se relacionar com outros conhecimentos/disciplinas tais como: a Física, a Química, a Música etc.

De acordo com Medeiros e Welter (2015, p. 9) a “interdisciplinaridade é um elemento que trabalha a interação de diversos campos de conhecimentos” e, segundo eles, a interdisciplinaridade é um aspecto que falta no ensino aprendizagem da Matemática, pois se a matemática fosse trabalhada de forma interativa com outras disciplinas teríamos um processo de ensino mais dinâmico e com mais aplicabilidade, despertando o interesse pela disciplina, melhorando o conhecimento de todas as disciplinas envolvidas nesta interdisciplinaridade.

D'Ambrosio (1999, p.97) acredita “que um dos maiores erros que se pratica em educação, em particular na educação matemática, é desvincular a matemática das outras atividades humanas.” Pois, o conhecimento de Matemática é importante em diversas outras áreas de conhecimentos, como a Física, Engenharia, Biologia (Menez; Lima, 2021).

Vale mencionar um experimento realizado por Pacheco e Andreis (2018, p. 111), onde um grupo de alunos foi questionado sobre a disciplina que apresentam a maior dificuldade e teve-se como resposta o seguinte: “a Física apareceu em primeiro lugar, com 19,3%, seguida pela Química, com 14,5%, e pela Matemática, com 14,2%” e as outras disciplinas tiveram índices menores. Nesta pesquisa eles verificaram “que a Matemática fica entre as primeiras áreas em que os alunos apresentam maior dificuldade e estas áreas são afins”

A Matemática está ligada a vários ramos, como a economia, finanças, saúde, engenharia, entre outras e tornou-se essencial para a sociedade. Por isso, deve ser transmitida de forma contextualizada (Cunha, 2017). Neste sentido, Carrijo e Santos (2020) afirmam que a Matemática deve ser trabalhada em conjunto com as demais disciplinas, em situações vivenciadas pelo aluno no seu dia a dia que possam despertar curiosidade dos mesmos em compreender o conteúdo visando a sua aplicação no cotidiano.

A matemática está impregnada em todo o entorno social do ser humano e se evidencia a cada nova aprendizagem. Todas as profissões da atualidade se apropriam do conhecimento matemático para criar, manter e sustentar regras, fórmulas, condutas etc. O pedreiro, a costureira, o cozinheiro, o engenheiro, o técnico e todos os demais profissionais dominam algum conhecimento matemático, mas nem sempre aprenderam nos bancos escolares, pois a transmissão do saber era hierarquizada e fria e poucos embora muito decorarem as regras, conseguiam fazer uma ponte entre o que a escola ensinava e o saber promissor do mercado de trabalho.(Santos J.; Santos G.; Aragão, 2013, p. 11).

Como a Matemática é um conhecimento que está interligado com outras áreas de conhecimentos é de fundamental importância, segundo Ciavatta (2014), que o indivíduo tenha uma formação completa integral em todas as suas dimensões indissociáveis da vida humana, buscando prepará-lo para todos os desafios que surgem na vida em sociedade. Neste sentido, a educação geral deve ser parte inseparável da educação profissional para formar um cidadão mais ativo e participativo na vida em sociedade.

2.7.5 Falta de fundamentos básicos em Matemática

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) afirma que “o conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na

sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais” (Brasil, 2018b, p. 265).

Para Pacheco e Andreis (2018, p. 114) “O conhecimento matemático é encadeado e cumulativo” Segundo Markarian (2004, p. 280) “As carências acumuladas, incluindo as carências de informação e de sistemática, geram imensas dificuldades na compreensão de novas idéias” Vieira e Drigo corroboram com esse pensamento e afirmam que “de certo modo, a Matemática, quando traduzida como disciplina escolar, apresenta os assuntos de modo linear, ou seja, considera-se que cada conceito ou definição é derivado de anteriores e, sendo assim, não é possível compreendê-lo sem ter compreendido os anteriores” (2021, p. 326).

O ser humano está em um processo constante e contínuo de aprendizagem e aprimoramento (Santos; Oliveira, 2015) e para atender as necessidades da sociedade atual, a educação matemática deve-ser contínua e dinâmica para preparar os alunos para o futuro (Oliveira, 2023)

Segundo o BNCC, no final do ensino fundamental espera-se que os alunos “desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações” (Brasil, 2018b, p. 265), ou seja, devem ser capazes de relacionar o contexto do seu dia a dia com a Matemática por meio de representações, tais como tabelas, gráficos e figuras.

A aprendizagem de conhecimentos básicos em Matemática é muito importante para o aluno, pois, sem esse conhecimento básico ele terá dificuldade de aprendizagem de conteúdos posteriores (Oliveira, 2023). Neste mesmo sentido, “os anos iniciais da escolaridade tem grande importância para a vida do educando, pois formam uma base para as demais séries, principalmente quanto aos conceitos e relações em Matemática, que serão utilizadas posteriormente, ao longo de sua vida escolar” (Alves, 2016, p. 1 *apud* Viana et. tal, 2023, p.3).

Durante o ensino e aprendizagem os conceitos básicos da disciplina de Matemática são apresentados de forma cumulativa, e por isso, é de fundamental importância adquirir os conhecimentos básicos para avançar na aprendizagem nesta disciplina (Markarian, 2004). Sem esses conhecimentos básicos a tendência é que o estudante passe a não gostar da disciplina e que vá adquirir o medo da matemática e conseqüentemente nunca conseguirá compreendê-la, pois “de certo modo, a matemática, quando traduzida como disciplina escolar, apresenta os assuntos de modo linear, ou seja, considera-se que cada conceito ou definição é derivado de anteriores e, sendo assim, não é possível compreendê-lo sem ter compreendido os

anteriores” (Vieria; Drigo, 2021, p. 326).

Percebe-se do exposto que os conceitos básicos de Matemática são importantes na formação do cidadão, pois a sua aprendizagem em Matemática proporciona mais autonomia e cidadania na medida em que tem capacidade de fazer questionamentos, argumentações, comparações e estratégias para tomada de decisões com base em conhecimentos Matemáticos.

2.7.6 Vulnerabilidade social do aluno

A vulnerabilidade social do aluno influencia diretamente nas dificuldades de aprendizagem, pois vários fatores contribuem com a manutenção das dificuldades de aprendizagem (Braga, 2022). Este autor tomando como referência Garcia(1998), Osti(2012), José e Colho(1999) cita como exemplo destes fatores o seguinte: má alimentação, problemas familiares, fatores econômicos, ansiedade, dificuldade em lidar com perdas, consumo de drogas, falta de motivação, local inadequado para realizar os estudos, autoestima baixa e etc.

Segundo Braga (2022, p. 17) “quando o aluno ou a sua família estão numa condição de fator de vulnerabilidade social, esse aluno terá comprometimento no seu desenvolvimento educacional, psicológico e social. E, quanto mais vulnerável, mais afetada será a sua aprendizagem”.

A família, juntamente com o professor, tem um papel importante no processo de aprendizagem do aluno, pois ela pode ajudá-lo a interiorizar novos conhecimentos e obter um bom rendimento escolar (Pacheco; Andreis, 2018). “[...] é importante que exista uma boa relação entre os membros da família, pois havendo um ambiente familiar conturbado os alunos estarão nas escolas preocupados com os problemas de sua casa e não conseguirão concentrar-se nas aulas” (Santos, 2015, p. 15-16).

Em uma sociedade capitalista dividida em muitas classes sociais, onde o sistema produz e procura, ao todo o custo, manter as enormes desigualdades sociais, aprender Matemática é necessário e de fundamental importância para pessoas que vivem em vulnerabilidade social, pois

[...] a maior missão da matemática é ter a capacidade de levar as pessoas a desenvolverem um espírito mais crítico, ao mesmo tempo em que mais criativo e com uma melhor capacidade de analisar, interpretar, raciocinar, compreender e chegar à resolução e/ou encontros de melhores estratégias para resolver os problemas (Velho; De Lara, 2017 *apud* Pereira, 2021, p. 18).

Frisa-se que a vulnerabilidade social não é uniforme, pois existem diferentes formas de desigualdade social. Não se pode colocar no mesmo grupo de vulnerabilidade social alunos

apenas pelo simples fato de estutare na mesma escola pública, pois entre eles existem aqueles que sofrem violência doméstica em casa, existem os que têm insegurança alimentar, os que têm pais drogados e etc (Silva, 2024). Portanto, dentre as pessoas que são consideradas como vulneráveis, existem vivências individuais que diferenciam cada uma em termos da intensidade e da natureza dessa vulnerabilidade.

Considerando o contexto da vulnerabilidade social do aluno não é fácil a mobilidade social dos mesmos, pois o capitalismo tenta a todo o tempo manter a classe social dominante em detrimento da classe dos menos favorecidos dificultando assim a ascensão social destes. Diante disso, Ciavatta (2014) entende que a educação com uma formação humana integral é um dos principais fatores de transformação social, pois contribui para a formação de um cidadão mais crítico, mais reflexivo, mais consciente e participativo da vida em sociedade e desta forma o indivíduo tende a se emancipar em uma sociedade capitalista. Neste sentido a vulnerabilidade social pode ser vencida com a formação humana emancipatória em que o indivíduo se libertando da vulnerabilidade social tem acesso com mais facilidade a profissão de sua escolha, a maiores rendas, a mais saúde, mobilidade urbana, segurança e etc.

2.7.7 A abstração da Matemática

A abstração é um conhecimento construído e sistematizado que inicialmente foi adquirido de uma forma concreta, por meio de observações empíricas e que aos poucos vai se afastando da realidade. Na medida em que nível de escolaridade vai aumentando e os conteúdos de Matemática vão se afastando da realidade, os níveis de abstração vão sendo cada vez maiores, e assim, a abstração se torna uma característica intrínseca da Matemática (Barboza; Lima, 2016)

A visão de que a Matemática é uma ciência abstrata e formal no processo de ensino e aprendizagem tem gerado preocupação entre os pesquisadores e educadores que buscam ultrapassá-la (Velho; Lara, 2017), “uma vez que a matemática é apresentada quase sempre desvinculada da realidade e muito abstrata, torna-se difícil despertar o interesse, o gosto e o prazer do aluno em aprendê-la” (Carrijo; Santos, 2020, p. 156). No processo de ensinar e aprender os educadores devem sempre tentar relacionar conceitos matemáticos com situações da vida real dos estudantes com o objetivo principal de mostrar a relevância da Matemática no nosso cotidiano e nas nossas relações sociais (Braga, 2022).

A Matemática deve ser trabalhada sempre focando a realidade do aluno e também nas suas necessidades reais do seu cotidiano de forma atualizada (Medeiros; Welter, 2015).

Quando se relaciona a Matemática com o cotidiano das pessoas, cria-se um ambiente de aprendizado interessante que incentiva uma abordagem mais contextualizada e compreensiva à matemática (Lara; Avila, 2017).

Devemos ter sempre em mente que a Matemática deve ter uma relação direta com o contexto em que estamos inseridos e por isso mesmo os conhecimentos obtidos em sala de aula deve ultrapassar os muros da escola e também os conhecimentos que adquirimos no nosso cotidiano deve fazer parte dos conteúdos das aulas para serem aprimorados (Carrijo; Santos, 2020).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática afirmam que "abstração, precisão, rigor lógico, caráter irrefutável de suas conclusões, bem como o extenso campo de suas aplicações" (Brasil, 1997, p. 23) são algumas das principais características que devem ser trabalhadas no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

Neste sentido, “a matemática move-se quase exclusivamente no campo dos conceitos abstratos e de suas relações” (Brasil, 1997, p. 23). É por meio da abstração em Matemática que se cria conceitos e teorias que são utilizados em vários outros conhecimentos e que transcendem a realidade concreta (Brasil, 1997). A abstração é um processo contínuo na Matemática que foi construído ao longo da história e tem origem no mundo real e, por meio de suas observações da realidade (concreto) e diante de suas necessidades o homem foi criando conceitos e teorias (abstração) que foram desprendendo do real, ou seja, removendo qualquer dependência do mundo real (Brasil, 1997). Portanto a Matemática

[...]apesar de seu caráter abstrato, seus conceitos e resultados têm origem no mundo real e encontram muitas aplicações em outras ciências e em inúmeros aspectos práticos da vida diária: na indústria, no comércio e na área tecnológica. Por outro lado, ciências como Física, Química e Astronomia têm na Matemática ferramenta essencial (Brasil, 1997, 23).

Segundo Ogliare (2018) a compreensão da abstração em Matemática exige do aluno uma certa experiência e, quanto mais abstrata é a Matemática, mais difícil de aprender. Para Markarian (2004, p. 277) “nenhum aluno pode interessar-se por algo em que não veja algum elemento que satisfaça ou aguce sua curiosidade. Isso é verdade inclusive para os matemáticos que contribuem para o desenvolvimento da sua ciência”. O ensino de Matemática quando é aplicado,

em contextos diferentes daqueles em que foram adquiridos exige muito mais que a simples decoração ou a solução mecânica de exercício, a exemplo de: domínio de conceitos, flexibilidade de raciocínio, capacidade de análise e abstração. Essas capacidades são necessárias em todas as áreas de estudo (Santos, J.; Santos, G.; Aragão, 2013, p. 3).

Para Vieira e Drigo (2021, p. 326) “as dificuldades de aprendizagem concedidas ao conhecimento matemático está no fato de esta ser abstrata e, assim, não manter vínculos com a realidade”. Nesta mesma linha de raciocínio Ogliari (2008) afirma que A abstração da Matemática é um fator que aumenta a dificuldade em seu processo de aprendizagem, pois não há uma interligação entre os conteúdos ensinados na escola e o cotidiano do aluno. Seguindo essa mesma linha de raciocínio.

2.7.8 *Métodos tradicionais de ensino*

Um dos principais entraves na aprendizagem de Matemática é a metodologia usada pelo professor durante o ensino que promove uma educação fragmentada, mecanizada e desarticulada com a realidade do discente (Santos, J.; Santos, G.; Aragão, 2013). Quando o aluno apenas memoriza o conteúdo e as fórmulas torna a matemática sem sentido desconectando da realidade. Segundo Cunha (2017), a disciplina de matemática gera insatisfação, pois ela exige dos estudantes muito raciocínio e certo grau de memorização, dificultando assim que eles coloquem em prática no seu cotidiano o que aprendem na escola. Já os autores Emmel e Costa (2019) afirmam que quando o professor utiliza-se de uma metodologia ativa, tais como jogos e uso de tecnologia, e contextualiza os assuntos ensinados contribui de forma positiva para a aprendizagem do aluno.

No método de ensino tradicional, o processo de ensino e aprendizagem baseia-se na simples transferência de conteúdos por parte dos professores, fazendo com que os alunos os recebam de forma passiva e superficial, sem reflexão sobre sua aplicabilidade prática (Almeida, 2017). Nesta mesma direção, tem-se que

[...] na pedagogia tradicional, o ator principal era o professor e o aluno, mero espectador que recebia os conhecimentos de forma vertical, ou seja, o aluno era o elemento passivo da ação educacional, veremos que hoje, nas sociedades atuais a escola contemplativa se torna insuficiente (Saviani, 1980; Libâneo, 1989 apud Resende; Mesquita, 2013, p. 201).

Os professores devem ter em mente que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua construção ou sua produção” (Freire, 1996, p. 12). Nesta perspectiva, a transmissão de conteúdo matemático não deve ser feita de forma pronta e acabada por meio da memorização e sim, deve permitir a participação e as intervenções e os questionamentos dos alunos de forma reflexiva (e não apenas receptiva de informações) que possibilitem a utilização do conteúdo no seu cotidiano (Almeida, 2017). Portanto, o professor

deve ser apenas o mediador para que o aluno continue construindo e aperfeiçoando sua própria aprendizagem. Neste contexto,

o ensino da matemática dentro da instituição escolar não pode ser desassociado ao emprego encontrado da realidade da vida no dia a dia. Dessa maneira, precisará ser objetivo, dinâmico, além de levar em consideração os estágios e necessidades do educando ao que está relacionado a sua aprendizagem (Bail, 2015 apud Pereira, 2021, p.13-14).

No processo de ensino e aprendizagem a falta de abordagens práticas e contextuais pode levar à desconexão entre a teoria matemática e sua aplicação prática, resultando em desinteresse e dificuldades de aprendizagem (Markarian, 2004). “A defasagem entre o que o docente tem para transmitir e o que o estudante espera receber gera um desinteresse que interfere de maneira fundamental no aprendizado” (Markarian, 2004, p. 276). Já Pereira afirma que

Se conseguimos colocar em prática e correlacionar o conteúdo dado dentro da sala de aula aos acontecimentos, dificuldades, ocorrências da vida das pessoas, além das mesmas conseguirem ter uma compreensão ainda maior do tema, ao mesmo tempo, compreenderá ainda a relevância deste para a sua vida, o empregando sempre que necessário (2021, p. 12).

Neste contexto, a interação aluno-docente está fortemente influenciada pelos interesses de ambas as partes com suas subjetividades, histórias e desejos (Markarian, 2004). Os alunos são influenciados por elementos externos ao ensino formal tais como: a cultura do consumo, a destruição da família, a pobreza endêmica (Markarian, 2004). Já o docente, a parte conservadora dessa relação, com seus conhecimentos adquiridos, não consegue ajustar sua formação (seus conhecimentos) às mudanças sociais que continuamente acontecem e não consegue entender como esses aspectos influenciam na vida dos discentes refletindo diretamente na aprendizagem dos mesmos (Markarian, 2004). Portanto,

o ensino de Matemática costuma provocar duas sensações contraditórias, tanto por parte de quem ensina, como por parte de quem aprende: de um lado, a constatação de que se trata de uma área de conhecimento importante; de outro, a insatisfação diante dos resultados negativos obtidos com muita frequência em relação à sua aprendizagem (Brasil, 1997, p. 15).

A diversidade de estilos de aprendizagem não é adequadamente considerada em muitas salas de aula de Matemática. Métodos tradicionais de ensino, que se caracterizam por um ensino padronizado e mecânico podem não ser eficazes para todos os alunos (Almeida, 2017). Neste sentido, exige-se a “fixação de regras e fórmulas, assim como resolução de

exercícios repetitivos, vinculando a aprovação à capacidade de memorização dos conteúdos” (Almeida, 2017, p. 24). Este mesmo autor afirma que o ensino padronizado e mecânico

não direciona o aluno a uma aprendizagem reflexiva, nem tão pouco proporciona uma compreensão significativa; de outro modo, permite apenas que o aluno memorize certas funções durante determinado período, ocasionando possivelmente um desmemoramento futuro (2017. p. 24).

Para D’Ambrosio “a adoção de uma forma de ensino mais dinâmica, mais realista e menos formal, mesmo em esquema de disciplinas tradicionais, permitirá atingir objetivos mais adequados à nossa realidade” (1986, p. 25). Para tanto, faz-se necessário considerar o conhecimento prévio que os alunos possuem nas suas vivências práticas adquiridas no meio em que vivem e nas suas relações sociais, buscando estabelecer relações entre o que o aluno já sabe e o que ele aprende de novo em sala de aula (Brasil, 1998a). Note que

Na maioria das vezes, subestimam-se os conceitos desenvolvidos no decorrer das vivências práticas dos alunos, de suas interações sociais imediatas, e parte-se para um tratamento escolar, de forma esquemática, privando os alunos da riqueza de conteúdos proveniente da experiência pessoal (Brasil, 1998a, p. 23).

Os conteúdos de Matemática não devem ser construídos excessivamente hierarquizados, utilizando apenas a estrutura lógica da matemática, como sendo uma corrente em que cada conteúdo seja um pré-requisito para o próximo (Brasil, 1998). Os conteúdos adquiridos em sala de aula devem permitir que os estudantes sejam capazes de obter e interpretar informações de tabelas, gráficos e dados estatísticos, entre outros, e utilizá-los no seu dia a dia. Portanto, os alunos devem ser capazes de transformar os conteúdos aprendidos em sala de aula e transformar em conhecimento para ser utilizado em situações reais. D’Ambrosio (1986, p. 44) afirma que

[...] o que representa o verdadeiro espírito Matemático é a capacidade de modelar situações reais, codificá-las adequadamente, de maneira a permitir a utilização das técnicas e resultados conhecidos em um contexto, novo. Isto é a transferência de aprendizado resultante de uma certa situação para uma situação nova é um ponto crucial do que se poderia chamar aprendizado da Matemática, e talvez o objetivo maior do seu ensino.

Com o avanço da tecnologia as ferramentas tecnológicas estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano e em constante desenvolvimento em todas as áreas de serviços públicos e privados que necessitamos cada vez mais em nossas vidas, tais como: saúde, transporte, segurança, habitação, mobilidade urbana e etc. Na educação também essas ferramentas tecnológicas tornaram-se fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem dos

conteúdos ensinados em sala de aula. Neste sentido o uso de tecnologias digitais, como computadores, tablets, smartphones, datashow usados como suporte no processo de ensino e aprendizagem tendem a facilitar a compreensão do assunto estudado pelo aluno, pois a utilização de softwares educacionais, jogos digitais, simuladores online, plataformas de aprendizagem online entre outros promovendo flexibilidade e interatividade de forma dinâmica na aprendizagem do conteúdo e desta forma motiva o aluno a querer aprender cada vez mais.

O uso de um recurso didático nas aulas leva os alunos a aprenderem o conteúdo de uma forma dinâmica e pensativa e não de uma forma já pronta e acabada, pois o recurso dispõe da capacidade de pensar do aluno, ou seja, é o momento em que o estudante coloca a mente para funcionar. O uso da tecnologia na sala de aula faz com que o aluno se sinta motivado a aprender de maneira dinâmica e que traga resultados positivos (Oliveira; Cunha, 2021, p. 1).

A BNCC já reconhece a importância do uso das tecnologias digitais nas escolas, a saber: “Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva” (Brasil, 2018, p. 11).

A Matemática é um dos componentes curriculares em que os alunos apresentam maiores dificuldades no aprendizado (Pacheco; Andreis, 2018). Por isso, buscar novas alternativas que facilite o processo de ensino e aprendizagem em Matemática torna-se um desafio para todos os envolvidos nesse processo, tais como: alunos, professores, supervisores, pedagogos, pais dos alunos, educadores de uma forma geral e toda a sociedade organizada.

Portanto, os docentes devem buscar uma estratégia de ensino, que seja mais didática e mais próxima da realidade, para facilitar a compreensão do conteúdo por parte do aluno, de forma que este possa integrar o que aprendeu em sala de aula no seu próprio contexto de vida, considerando que cada realidade de um aluno pode ser totalmente diferente do outro.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo será apresentada a metodologia utilizada nesta pesquisa. Nele descreveremos o caráter da pesquisa, o local da investigação, os participantes envolvidos, os aspectos éticos considerados, instrumentos e etapas de todos os procedimentos empregados ao longo desta pesquisa.

3.1 Caracterização do tipo de pesquisa

Quando se deseja conhecer de forma mais profunda um determinado assunto com o objetivo de encontrar respostas para um determinado problema e produzir novos conhecimentos para fazer algo de maneira mais eficiente ou eficaz devemos realizar uma pesquisa científica (Gil, 2023). Neste sentido, a pesquisa pode ser definida como “como um método racional e sistemático, objetivando fornecer soluções aos problemas que são propostos” (Gil, 2023, p.1)

O presente trabalho propôs uma abordagem qualitativa e quantitativa. A abordagem quantitativa buscou coletar dados sobre fatores que contribuem com as dificuldades de aprendizagem em Matemática visando verificar a frequência e intensidade dessas dificuldades apresentadas. Já a finalidade da abordagem qualitativa é compreender, de forma mais profunda, sobre as percepções e experiências dos alunos quanto às dificuldades de aprendizagem em Matemática.

Quanto à natureza da pesquisa, essa se caracteriza como uma pesquisa aplicada. Esse tipo de pesquisa é “voltadas à aquisição de conhecimentos com vistas à aplicação específica” (Gil, 2023, p. 26)

Quanto aos objetivos da investigação, segundo classificação descrita por Gil (2023, p.27), essa pesquisa foi exploratória, explicativa e descritiva, ao afirmar que:

as pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. [...] As pesquisas explicativas têm como propósito identificar fatores que determinam ou contribuem para ocorrências de fenômenos. [...] As pesquisas descritivas têm como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno. Podem ser elaboradas também com a finalidade de identificar possíveis relações entre variáveis.

Segundo esse mesmo autor quanto ao deliamento adotado, essa pesquisa classifica-se

em pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Esse autor afirma que:

A pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado. Tradicionalmente, essa modalidade de pesquisa inclui ampla variedade de material impresso, como livros, revistas, jornais, tese, dissertações e anais de eventos científicos. [...] bem como material disponibilizado pela internet. [...] Praticamente toda pesquisa acadêmica requer em algum momento a realização do trabalho que pode ser caracterizado como pesquisa bibliográfica. Tanto é que, na maioria das teses e dissertações desenvolvidas atualmente, um capítulo ou seção é dedicado a revisão bibliográfica (Gil, 2023, p. 29)

Já o estudo de caso “é encarado como o delineamento mais adequado para a investigação de um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto real, com diferentes propósitos” (Gil, 2023, p. 35).

3.2 Local da pesquisa

A presente pesquisa foi realizada no IFPB Campus Cajazeiras (Figura 4), localizado na Rua José Antônio da Silva, 300, Jardim Oásis, Cajazeiras –PB, CEP: 58.900-000. O campus (Figura 5) fica localizado no sertão paraibano a 471 km de João Pessoa, capital do estado da Paraíba, e onde está localizada a Reitoria do IFPB.

O IFPB Campus Cajazeiras (antiga ETEPB UNED Cajazeiras) foi inaugurado em 4 de dezembro de 1994 e foi criada para atender as necessidades de municípios da região de Cajazeiras incluído algumas cidades do estado do Ceará e do Rio Grande do Norte, dentro da perspectiva de interiorização da educação profissional.

O IFPB Campus Cajazeiras oferece cursos técnicos de nível médio (modalidades integrado e subsequente), superior e pós-graduação:

- ✓ cursos técnicos de nível médio – modalidade integrada: Edificações; Eletromecânica; Informática e o Curso do Meio Ambiente no Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA);
- ✓ cursos técnicos de nível médio – modalidade subsequente: Edificações; Eletromecânica;
- ✓ cursos superiores: Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Bacharelado em Engenharia Civil, Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação e Licenciatura em Matemática;
- ✓ curso de Especialização em Matemática.

Portanto, o IFPB Campus Cajazeiras tem contribuído para a transformação da realidade social oferecendo desde cursos de qualificação profissional de curta duração até cursos de especialização proporcionando mão de obra qualificada no sertão paraibano, na Paraíba e no Brasil.

Figura 4: IFPB *Campus Cajazeiras*.



Fonte: IFPB, 2024.

Figura 5: IFPB-Todos os *Campi*.



Fonte: IFPB, 2024.

3.3 Participantes da pesquisa

O IFPB Campus Cajazeiras possui um total de 372 (ano letivo de 2024) alunos matriculados nos cursos técnicos integrados (Edificações, Eletromecânica, Informática e PROEJA) considerando todas as turmas dos referidos cursos.

A amostra do estudo foi composta por alunos que concluíram o 3º ano, referente ao ano letivo de 2024, dos cursos integrados de Edificações, Eletromecânica e Informática do IFPB – Campus Cajazeiras, com idade igual ou superior a 18 anos, totalizando aproximadamente 101 estudantes. A escolha por esse grupo se justifica pelo fato de já terem concluído o curso, tendo, portanto, vivenciado todo o conteúdo de Matemática do Ensino Médio. Consequentemente os alunos selecionados na amostra contribuíram para que fossem identificados alguns fatores que contribuem para as dificuldades de aprendizagem em Matemática que é o objeto dessa pesquisa. Os alunos do curso do PROEJA não participaram da amostra por se tratar de um programa especial.

Aplicou-se um questionário, elaborado no Google Forms, com base nas principais dificuldades de aprendizagem identificadas na revisão bibliográfica de artigos, teses e dissertações. O questionário foi composto por diferentes tipos de perguntas: múltipla escolha, de seleção e aberta.

Os participantes foram convidados a aceitar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) .(Apêndice C) Além disso, os participantes tiveram conhecimento do Termo de Compromisso e Sigilo da Pesquisadora (Apêndice D).

3.4 Critérios éticos da pesquisa

O Conselho Nacional de Saúde (CNS) determina que todas “as pesquisas envolvendo o ser humano devem atender aos fundamentos éticos e científicos pertinentes (Brasil, 2012, p. 3, III). Portanto, essa pesquisa seguiu em todas as suas fases os padrões éticos definidos, respeitando sobre tudo a dignidade, a liberdade e a autonomia do ser humano.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é responsável pela avaliação e aprovação da pesquisa. O CNS (Brasil, 2012, p. 8, VII.2) traz a seguinte definição de CEP:

Os CEPs são colegiados interdisciplinares e independentes, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criados para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Essa pesquisa foi submetido ao CEP do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE), para análise e aprovação, por meio da Plataforma Brasil, para garantir que nenhum direito dos participantes da pesquisa fosse violado, sobretudo a dignidade, a liberdade e autonomia do ser humano em conformidade com a CNS (Brasil, 2012) (Brasil, 2016).

É oportuno registrar que os dados dos participantes da pesquisa serão protegidos conforme a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) - Lei nº 13.709/2018. A LGPD dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.

3.5 Riscos da pesquisa

Nas pesquisas que são realizadas com os seres humanos podem ocorrer diversos danos de natureza intelectual, emocional e psíquica aos participantes. Entre os possíveis danos, destacam-se o desconforto e o constrangimento ao expor dúvidas relacionadas ao seu conhecimento, o estresse gerado pelo contexto da pesquisa, a insegurança quanto à confidencialidade das informações fornecidas, além de possíveis sentimentos de ansiedade, pressão ou vulnerabilidade diante dos questionamentos e interações do estudo. A fim de minimizar os riscos desta pesquisa, o CEP deve agir no sentido de garantir “respeito aos valores culturais, sociais, morais e religiosos, bem como aos hábitos e costumes, dos participantes das pesquisas” (Brasil, 2016, p.5) para que nenhum direito dos participantes seja violado protegendo suas integridades. Dessa forma, foi garantido aos participantes a livre participação, proteção de sua identidade e o sigilo das informações e o compromisso de propiciar assistência a eventuais danos materiais e imateriais, decorrentes da participação na pesquisa, conforme for necessário.

3.6 A coleta de dados e o seu tratamento

A coleta de dados foi feita de forma direta, colhendo dados dos próprios alunos, por meio de um questionário estruturado elaborado na planilha eletrônica (Google Forms). Os dados coletados foram tabulados em uma planilha Excel, a fim de facilitar a análise estatística.

A análise quantitativa foi realizada utilizando técnicas de análise descritiva (média, desvio padrão etc.). É oportuno registrar que os gráficos foram gerados pela Planilha Excel utilizando os dados da coleta de dados.

O pesquisador, por meio da análise e interpretação dos dados, buscou conclusões que auxiliam na tentativa de resolver o problema da pesquisa. Foi analisada a correlação entre as dificuldades em aprender Matemática e as variáveis como falta de conhecimentos básicos em Matemática, Matemática descontextualizada da realidade, vulnerabilidade social do aluno e métodos tradicionais de ensino. Portanto, o tratamento desses dados serviu para avaliar e identificar quais são os principais fatores que contribuem para as dificuldades de aprendizagem em Matemática. Foi possível identificar quais os saberes matemáticos considerados mais difíceis. As análises trouxeram embasamento para a discussão e reflexão sobre o problema apresentado em busca de soluções que possam minimizá-lo.

3.7 Benefícios da Pesquisa

O estudo realizado nesta pesquisa trará benefícios para todos os personagens diretamente envolvidos no processo de ensino e aprendizagem da Matemática no IFPB Campus Cajazeiras, tais como alunos, professores e pedagogos, pois a pesquisa permitiu identificar alguns fatores que dificultam a aprendizagem de Matemática. Neste sentido, além de beneficiar os cursos técnicos integrados vai contribuir de forma indireta com os outros cursos que são ofertados pelo Campus, pois os conhecimentos matemáticos são universais. Os resultados dessa pesquisa trarão reflexões sobre o tema e contribuirá para algumas tomadas de decisão.

4 O PRODUTO EDUCACIONAL

Neste Capítulo será apresentado o produto educacional elaborado como fruto desta pesquisa.

4.1 Considerações iniciais sobre o produto educacional

Com esta pesquisa buscou identificar e analisar os fatores que dificultam a aprendizagem de Matemática, para desenvolver métodos e técnicas de ensino e aprendizagem em Matemática. Busca-se também determinar os saberes matemáticos e a natureza das dificuldades enfrentadas pelos alunos ao longo do ensino médio, e assim, elaborar uma proposta de uma estratégia de metodologia para auxiliar na superação dessas dificuldades.

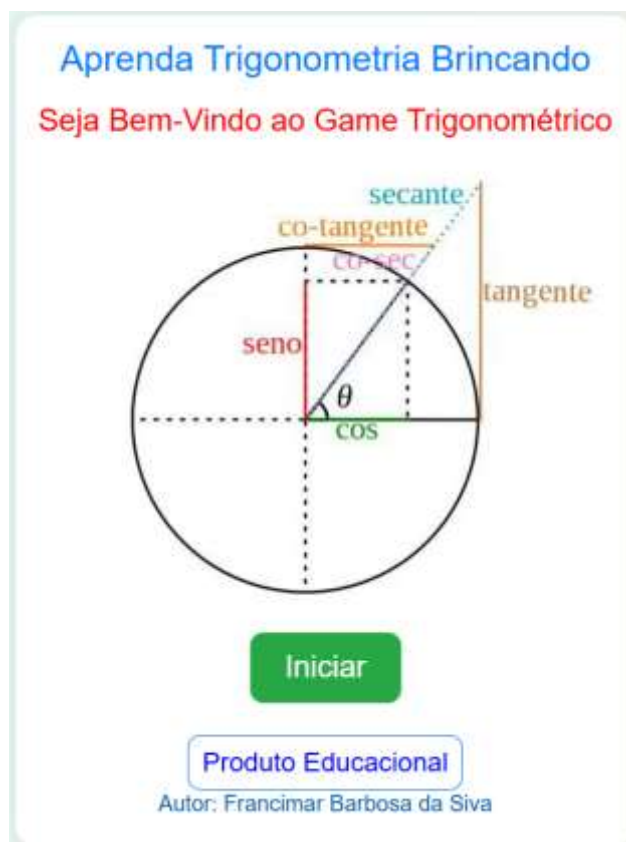
As novas tecnologias possibilitam uma mudança prática nos métodos e técnicas de ensino em todas as áreas de conhecimento. O uso da internet é uma das ferramentas mais usadas pelos alunos para buscar informações sobre quaisquer assuntos. Por isso, o uso de software/programa educacional pode tornar mais dinâmico o processo de ensino e aprendizagem.

Com o desenvolvimento e o aprimoramento das tecnologias digitais na educação, utilizam-se cada vez mais de recursos interativos baseados em jogos (gamificação) que facilita e torna interessante o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos, pois a tecnologia já faz parte da vida das gerações atuais e os jogos educativos tem o potencial para ajudar na formação do pensamento criador e inovador, permitindo a aprendizagem de conceitos e experiências coletivas facilitando a aprendizagem e gerando conhecimentos (Sena *et al*, 2016).

4.2 Descrição do produto educacional

Como produto educacional foi desenvolvido um software educacional (Game Trigonométrico) na área de conhecimentos trigonométricos visando facilitar o ensino e aprendizagem de trigonometria de forma mais interativa e eficaz estimulando os alunos a gostar de trigonometria. O Game Trigonométrico pode ser encontrado no seguinte endereço eletrônico <https://gametrigonometrico.netlify.app>

Figura 6: Tela inicial do Game Trigonométrico.



Fonte: Autoria própria, 2024.

No Game Trigonométrico apresenta, dentre outros, o seguinte:

- ✓ alguns conceitos trigonométricos, tais como:
- ✓ seno, cosseno, tangente, ciclo trigonométrico, gráficos trigonométricos etc.;
- ✓ uma tabela trigonométrica com os valores dos principais ângulos da trigonometria;
- ✓ jogo interativo sobre os ângulos trigonométricos;
- ✓ jogo interativo sobre o Ciclo Trigonométrico e
- ✓ quiz interativo sobre a trigonometria.

Também foi desenvolvido um Guia para utilização do Game Trigonométrico e que pode ser encontrado tanto no próprio Game como também no site <https://releia.ifsertao-pe.edu.br/> (Apêndice F).

4.3 Planejamento, desenvolvimento e avaliação do produto educacional

O planejamento do produto educacional foi feito da seguinte forma:

- ✓ realizou pesquisa no google no sentido de identificar software educacional de

matemática sobre trigonometria;

- ✓ solicitação dos professores do Campus sugestão para o produto educacional e
- ✓ estudou a linguagem de programação de Javascript para desenvolvimento do produto educacional.

O Game Trigonométrico foi desenvolvido utilizando o Visual Studio Code, que é um editor de código e foi utilizando JavaScript, HTML E CSS, que pode ser feito os downloads de forma gratuita em <https://code.visualstudio.com/> . Utilizou-se também o Bootstrap (<https://getbootstrap.com.br/>) que é um framework (conjunto de ferramentas e bibliotecas) gratuito e de código aberto para desenvolvimento web que utiliza HTML, CSS e JavaScript.

Para hospedar e executar na internet o Game Trigonométrico foi usada a plataforma Netlify (<https://www.netlify.com/>) de forma gratuita. O código deste game está disponível com acesso público em <https://github.com/francimarbsilva/gametrigo.git>.

O Game Trigonométrico foi testado com alguns alunos das turmas dos 3º anos do ensino integrado do IFPB Campus Cajazeiras para avaliar sua eficácia e receber feedback. Foram aplicados questionários aos alunos com o objetivo de avaliar o produto educacional. Os dados foram analisados com o objetivo de identificar falhas e/ou melhoria no produto educacional. Após análise dos dados foi feita uma revisão no sistema.

4.4 Outras considerações sobre o produto educacional

Com a utilização do Game Trigonométrico espera-se uma melhora na participação dos alunos não apenas durante as aulas, mas também fora da sala de aula, favorecendo assim uma melhor compreensão do conteúdo de trigonometria. Além disso, os professores terão mais uma opção para preparar as aulas de trigonometria, atuando como mediadores no processo em que os estudantes constroem e aprimoram suas próprias aprendizagens. Afinal a transmissão de conteúdo Matemático não deve ser feita por meio da memorização, mas deve permitir a participação e as intervenções e os questionamentos dos alunos (Almeida, 2017).

Por fim, o modelo deste produto educacional interativo (gamificação) pode ser adotado para outros assuntos relacionados à Matemática ou em outras disciplinas ampliando a eficácia do processo de ensino e aprendizagem.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A coleta de dados foi feita de forma direta, colhendo dados dos próprios alunos, por meio de um questionário estruturado elaborado na planilha eletrônica (Google Forms). Aproximadamente 101 alunos foram convidados para participar da pesquisa e 30 responderam ao questionário da pesquisa. Neste questionário continha questões relacionadas ao perfil socioeconômico dos participantes, identificação dos fatores e dos conteúdos que dificultam a aprendizagem em matemática, fonte e frequência de estudo dos participantes e outras informações relacionadas ao tema.

A organização de dados foi realizada por meio de tabelas e gráficos contendo informações estatísticas obtidas na pesquisa. Para manter o sigilo e o anonimato dos participantes foram codificados em P1, P2, P3, P4 etc.

É importante frisar que a seleção para ingresso dos alunos nos cursos técnicos integrados no IFPB Campus Cajazeiras é feita por meio das médias de notas nas disciplinas de Português, Matemática, História e Geografia do 6º ano até o 8º do ensino fundamental, tornando esse processo cada vez mais competitivo. Por isso, é importante compreender o perfil e avaliar o desempenho dos participantes desta pesquisa especificamente na disciplina de Matemática. A Tabela 3 discrimina a nota dos alunos participantes na disciplina de Matemática no processo seletivo para os cursos integrados do IFPB Campus Cajazeiras.

Tabela 3: Médias de matemática dos alunos selecionados para os Cursos Integrados do IFPB – *Campus*. Cajazeiras.

Alunos	Média	Alunos	Média	Alunos	Média
P1	86,67	P11	99,00	P21	97,67
P2	83,33	P12	90,33	P22	76,67
P3	87,00	P13	98,00	P23	85,00
P4	90,33	P14	95,00	P24	93,00
P5	88,67	P15	81,00	P25	96,00
P6	98,67	P16	80,00	P26	88,33
P7	95,67	P17	89,33	P27	93,67
P8	95,33	P18	94,00	P28	98,33
P9	90,67	P19	72,00	P29	100,00
P10	81,00	P20	97,33	P30	93,33

Fonte: Autoria própria, 2025.

A Tabela 4 mostra a análise resumida dos dados apresentados na Tabela 3 juntamente com as variáveis estatísticas relacionadas aos dados.

Tabela 4: Análise descritiva de dados das médias de matemática.

Estatística	Valor
Total de alunos	30
Média	90,49
Mediana	90,33
Moda	Não há
Mínimo	72
Máximo	100
Amplitude	28
Variância	40,71
Desvio padrão	6,38

Fonte: Autoria própria, 2025.

A Tabela 4 revela um excelente desempenho dos alunos na disciplina de Matemática que foram selecionados para os cursos integrados do IFPB Campus Cajazeiras, pois a média geral foi 90,49. Também se verifica uma baixa dispersão entre as notas, pois o desvio padrão é de 6,38, ou seja, os alunos tiveram desempenho semelhante na disciplina de Matemática.

A Tabela 5 mostra a frequência simples e a frequência acumulada Médias de matemática dos alunos selecionados para os Cursos Integrados do IFPB Campus Cajazeiras.

Tabela 5: Distribuição das frequências das médias.

Classe	Frequência Simples (f)	Frequência Acumulada (F)	Frequência Relativa (%)	Frequência Relativa Acumulada (%)
70 -75	1	1	3,33	3,33
75-80	1	2	3,33	6,66
80-85	4	6	13,33	19,99
85-90	6	12	20	39,99
90-95	7	19	23,33	63,32
95-100	11	30	36,67	100,00

Fonte: Autoria própria, 2025.

Podemos observar que apenas 6,66% dos participantes obtiveram média em Matemática menor que 80 pontos e que mais de 60% dos alunos tiveram média igual ou superior a 90 pontos, sendo que 36,67% dos casos obtiveram média maior que 95 pontos. Portanto, os alunos que participaram na pesquisa tiveram um ótimo desempenho na disciplina de Matemática do 6º ao 8º do ensino fundamental. Os dados analisados indicam que, possivelmente, a maioria dos alunos participantes da pesquisa possuem algumas habilidades e competências em Matemática.

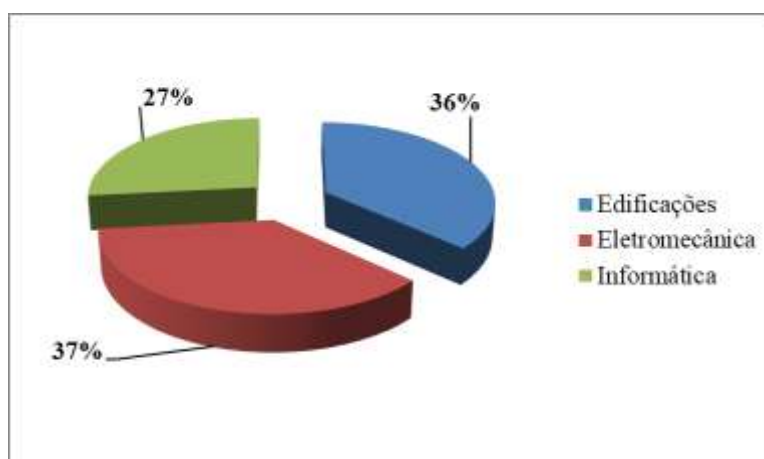
Apresentaremos a seguir uma série de gráficos ou tabelas que ilustram uma visualização mais direta dos dados obtidos nesta pesquisa, coletados de 30 participantes, tais como: identificação dos participantes, identificação do perfil socioeconômico, identificando se o aluno gosta ou não de Matemática, autopercepção dos alunos em relação às dificuldades de

aprendizagem em Matemática, a frequência do acompanhamento dos pais durante a aprendizagem e participação das reuniões na escola, uso de recursos tecnológicos na sala de aula e frequência de estudo.

5.1 Identificação dos participantes

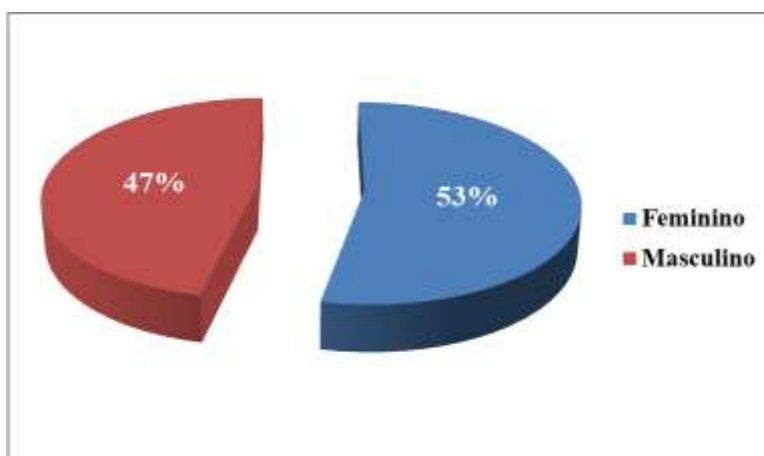
As primeiras questões do questionário foram relacionadas à identificação dos participantes e foram referentes ao curso (Gráfico 1), ao gênero (Gráfico 2) e a idade (Gráfico 3).

Gráfico 1: Curso dos Participantes.



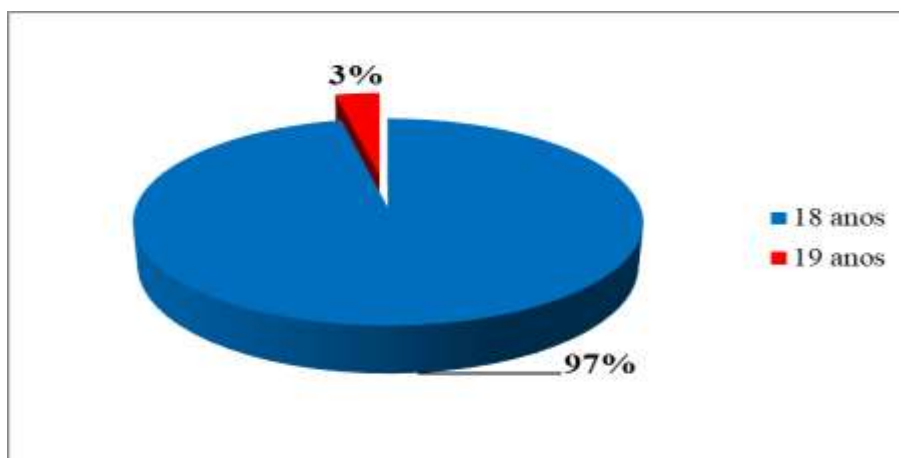
Fonte: Pesquisa direta, 2025.

Gráfico 2: Gênero dos participantes.



Fonte: Pesquisa direta, 2025.

Gráfico 3: Idade dos participantes.



Fonte: Autoria própria, 2025.

De acordo com o Gráfico 1, observa-se uma divisão equitativa entre os cursos de Edificações (37%), Eletromecânica (36%) e Informática (27%). Apesar de existir um perfil técnico diversificado nesses cursos, todos na área de exatas, eles contêm a disciplina de Matemática durante todo o curso, no entanto podem apresentar variações em termos de aplicabilidade prática do conteúdo matemático.

Observa-se no Gráfico 2, que 53% dos participantes são do sexo feminino e 47% são do sexo masculino. Percebe-se que os gêneros dos que participaram da pesquisa são quase equitativas.

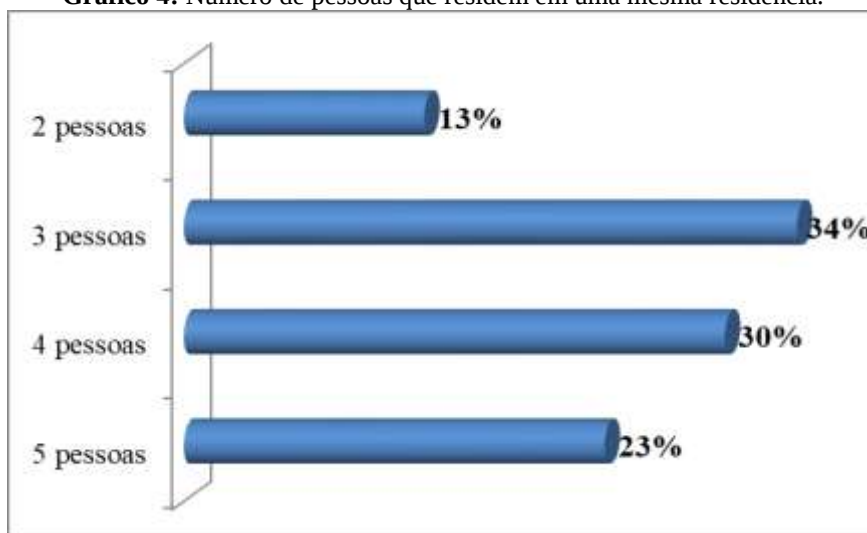
Analisando os dados do Gráfico 3, verifica-se a faixa etária dos alunos que concluíram os cursos selecionados, sendo que 97% concluíram com 18 anos e apenas 3% aos 19 anos, esses dados já revelam o sucesso de aprovação ou baixo índice de reprovação/regime de progressão na disciplina de Matemática. Fato esse confirmado quando da análise das respostas ao seguinte quesito 18 do questionário de pesquisa: “Em que série você já foi reprovado ou ficou em progressão na disciplina de Matemática durante sua vida estudantil?” Todos os participantes responderam que nunca foram reprovados ou ficaram em progressão na disciplina de Matemática.

Esse dado deve ser verificado com muita atenção, pois segundo as avaliações do PISA e do SAEB uma grande proporção dos alunos brasileiros terminam o ensino médio com níveis insuficientes de proficiência em Matemática. No entanto, os alunos desses cursos que foram selecionados pela média das notas de Português, Matemática, Geografia e História e que conseguiram entrar no ensino integrado no IFPB Campus Cajazeiras tiveram uma média muito alta em Matemática e, portanto, são alunos que não apresentam tanta deficiência na disciplina de Matemática.

5.2 Perfil socioeconômico dos participantes

As condições socioeconômicas dos alunos podem ser um fator limitante na aprendizagem de qualquer conhecimento e principalmente na aprendizagem de Matemática, pois exige uma maior abstração, raciocínio lógico, continuidade de aprendizagem e aplicação de conceitos inter-relacionados. Por isso, para identificar o perfil socioeconômico dos estudantes buscou-se informações sobre o número de pessoas que residem na mesma residência (Gráfico 4), renda familiar (Gráfico 5), tipo de moradia (Gráfico 6) e inserção da família em programas sociais (Gráfico 7). Essas condições podem interferir diretamente no tempo, na motivação e dedicação ao estudo e nos recursos educacionais disponíveis como livros e notebook, comprometendo assim o acompanhamento adequado do conteúdo matemático.

Gráfico 4: Número de pessoas que residem em uma mesma residência.

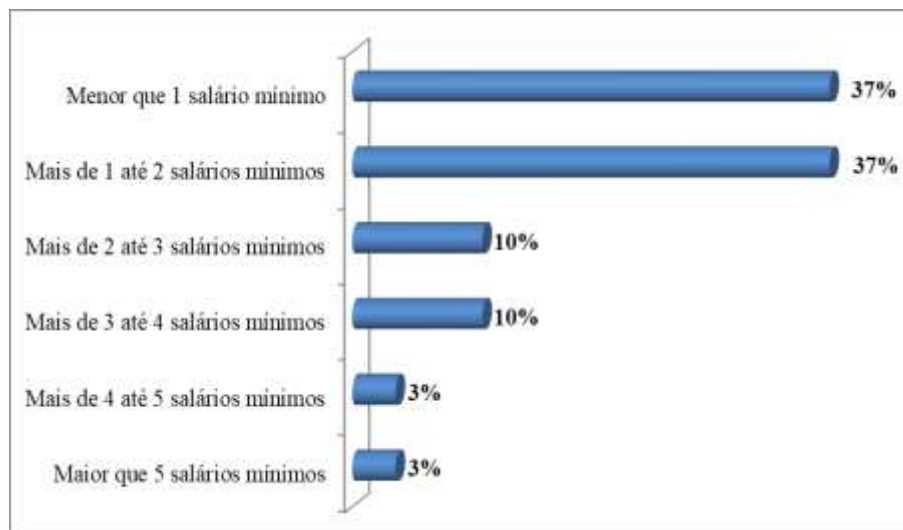


Fonte: Pesquisa direta, 2025.

A quantidade de pessoas que residem em uma mesma residência pode afetar diretamente a aprendizagem em Matemática pelo estudante, pois fatores como falta de ambiente de estudo, tempo para estudar, fatores econômicos e emocionais podem exercer influência significativa na aprendizagem dos alunos.

A distribuição dos dados revela que 47% dos alunos residem em lares com até 3 pessoas. Esse dado pode indicar maior privacidade e concentração para estudo. Já 53% dos estudantes vivem em lares de 4 ou 5 pessoas, o que pode indicar falta ou menos ambiente silencioso e adequado para estudo e realização de atividades relacionadas à aprendizagem de Matemática.

Gráfico 5: Renda familiar.

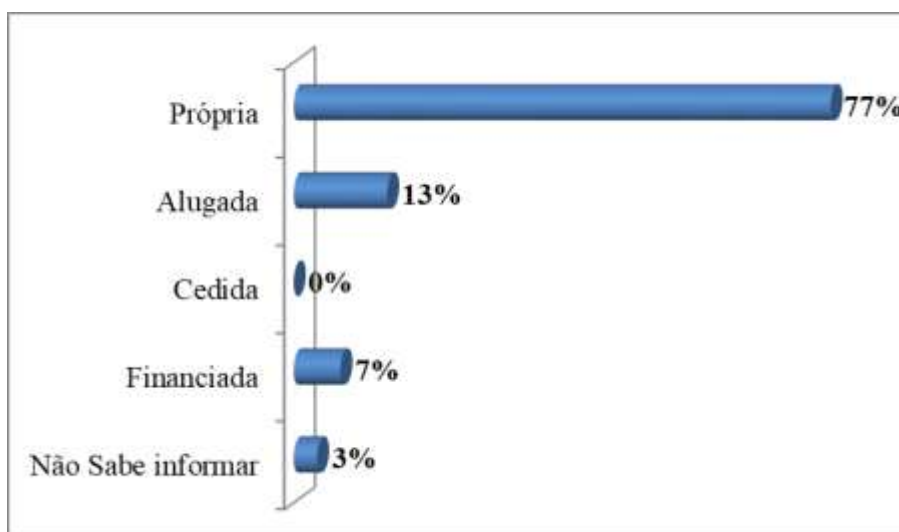


Fonte: Pesquisa direta, 2025.

A baixa renda familiar pode contribuir negativamente com vários fatores que dificultam a aprendizagem em Matemática, entre eles podemos citar: falta de espaço adequado para estudo, insegurança alimentar, acesso limitado a recursos didáticos (livros, notebooks, internet etc), ajudar nas tarefas domésticas ou precisar trabalhar.

Os dados mostram que 72% das famílias vivem com até dois salários mínimos, revelando um cenário de baixa renda ou de vulnerabilidade social dos alunos. Percebe-se que apenas dois alunos (6%) pertencem a famílias com renda superior a 4 salários mínimos. Portanto, a grande maioria dos estudantes vive em condições econômicas desfavoráveis.

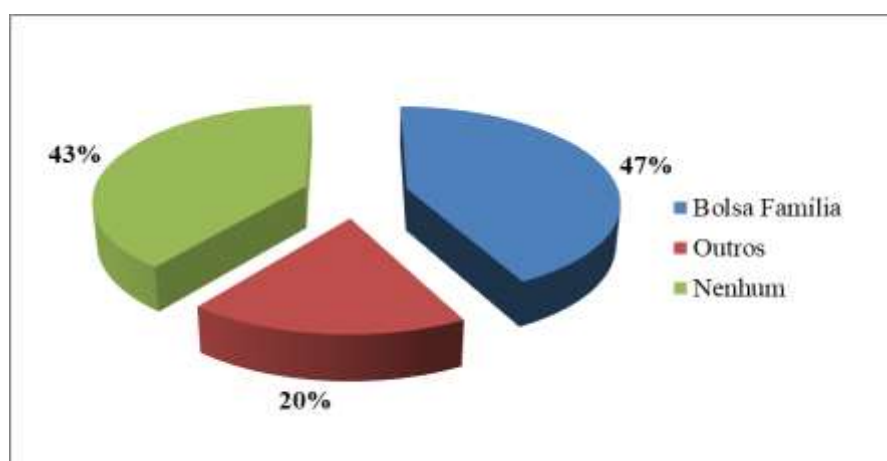
Gráfico 6: Tipo de Residência.



Fonte: Pesquisa direta, 2025.

O tipo de residência também é um indicativo importante da estabilidade e segurança socioeconômica da família. Um bom ambiente domiciliar e estável, combinado com outros fatores, como renda familiar e número de pessoas na casa ajudam no processo de aprendizagem de Matemática. Percebe-se que 77% dos alunos residem em casas próprias o que de certa forma melhora a estabilidade tanto emocional quanto material do estudante. No entanto, é importante frisar nesse momento, que mesmo a residência sendo própria, às vezes ela não tem uma boa infraestrutura adequada para o estudo de Matemática.

Gráfico 7: Beneficiário de programa social.



Fonte: Pesquisa direta, 2025.

O Bolsa Família é um programa de transferência direta e condicionada de renda que atua para a superação da pobreza e transformação social das famílias beneficiárias. Destina-se a famílias de baixa renda atuando de certa forma como amortecedor de exclusão social. As políticas sociais articuladas com a educação tendem a contribuir com o desenvolvimento integral do aluno e muitos deles, apesar das diversidades, demonstram resiliência e conseguem enfrentar as dificuldades com o apoio institucional.

No Gráfico 7, observa-se que 47% das famílias dos estudantes estão inscritas no Bolsa Família, o que reforça a vulnerabilidade social dos alunos já evidenciada por outros dados da pesquisa. Esses alunos podem enfrentar obstáculos de diferentes ordens, a saber: ausência de estabilidade familiar, falta de rotina de estudos, falta de alimentação e saúde adequada, dificuldade de acesso a recursos didáticos (materiais escolares, livros, notebook e internet), necessidade de conciliar estudo e trabalho, além de pouca participação da família no acompanhamento da trajetória acadêmica.

Verifica-se também que 43% das famílias não estão inscritas em nenhum programa social. Contudo é importante destacar que o fato de estar fora dos programas sociais não

significa por si só que essas famílias não são vulneráveis ou de baixa renda. Em muitos casos, a não participação está relacionada ao não atendimento de critérios cadastrais estabelecidos para o programa.

O IFPB Campus Cajazeiras na tentativa de minimizar os impactos da vulnerabilidade social dos alunos conta com o Programa de Apoio à Permanência do Estudante (PAPE) que tem a finalidade de atender às necessidades de manutenção do estudante na instituição, tais como as de transporte, moradia, alimentação e de aquisição de material didático-pedagógico. Paralelamente a essas ações de assistência, torna-se fundamental o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que favoreçam o aprendizado em Matemática, entre elas citamos algumas ações:

- ✓ monitoria e tutoria em Matemática – acompanhamento individual ou em pequenos grupos;
- ✓ plantões de dúvidas rápidas – com professores ou alunos monitores para resolução imediata de dificuldades pontuais;
- ✓ material didático complementar - apostilas simplificadas, exercícios resolvidos e vídeos curtos, que facilitem o estudo autônomo mesmo em tempo reduzido;
- ✓ aumentar a quantidade de aulas gravadas - disponibilizar em uma plataforma como youtube ou Google sala de aula para que o aluno assista em qualquer momento.
- ✓ oficinas de nivelamento - oferecer turmas específicas de reforço em Matemática básica para alunos com maiores deficiência de aprendizagem na disciplina;
- ✓ fortalecimento do acompanhamento psicopedagógico – apoio especializado para os alunos que apresentem dificuldades persistentes em Matemática.

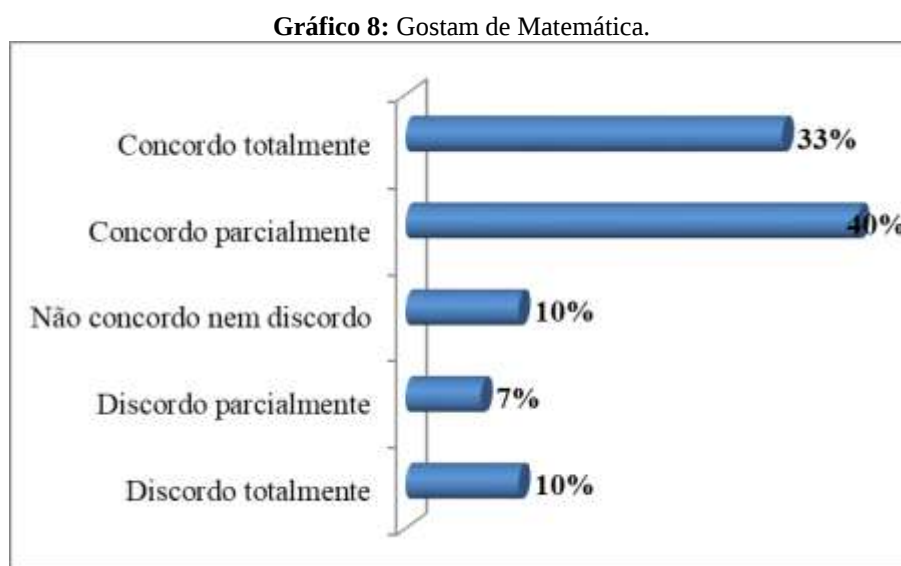
Por fim, as famílias em situação de vulnerabilidade e a comunidade como um todo podem desempenhar um papel relevante na superação das dificuldades de aprendizagem em Matemática, mesmo diante de barreiras socioeconômicas. O engajamento familiar, ainda que por meio de ações simples, pode contribuir significativamente para o desempenho escolar do aluno. Isso pode ocorrer de várias maneiras: ao mostrar como a Matemática se faz presente no cotidiano das pessoas; ao oferecer apoio motivacional; ao estimular a criação de uma rotina de estudos ou participar, sempre que possível, de reuniões e eventos promovidos pela instituição de ensino. Já a comunidade pode organizar redes de apoio que minimizem tais dificuldades, disponibilizando espaços alternativos e informais voltados a atividades de reforço em Matemática, nos quais os próprios membros da comunidade podem atuar como voluntários.

5.3 Fatores e conteúdos que dificultam a aprendizagem na Matemática

Para identificar os fatores que dificultam a aprendizagem matemática, é necessário realizar uma análise abrangente que leve em consideração tanto os aspectos subjetivos do aluno em relação à Matemática tais como: gostar de Matemática (Gráfico 8), autoavaliação das dificuldades em Matemática (Gráfico 9), quanto os fatores externos, como o apoio familiar (Gráfico 10), as estratégias pedagógicas empregadas e o acesso a recursos inovadores (Gráfico 11).

5.3.1 Identificação do interesse dos alunos pela Matemática

Identificar se o aluno gosta ou não de Matemática, ajuda a entender alguns aspectos emocionais, atitudes, comportamentos e valores relacionados à disciplina de Matemática, pois eles influenciam diretamente no engajamento e disposição dos alunos para aprender a disciplina. Em resposta a indagação: “Você gosta de Matemática?” as respostas estão detalhadas no Gráfico 8.



Fonte: Pesquisa direta, 2025.

Observa-se que 73% dos respondentes demonstram gostar de alguma forma de Matemática, evidenciando que a grande maioria tem uma relação de afinidade com a Matemática, apesar do processo ensino e aprendizagem da disciplina ser reconhecida como difícil, pois a Matemática frequentemente é percebida como abstrata, rígida ou descontextualizada da realidade e que pode gerar ansiedade. Quando o aluno gosta de

Matemática consegue gerar de certa forma um fator protetivo, promovendo maior resiliência diante dos obstáculos.

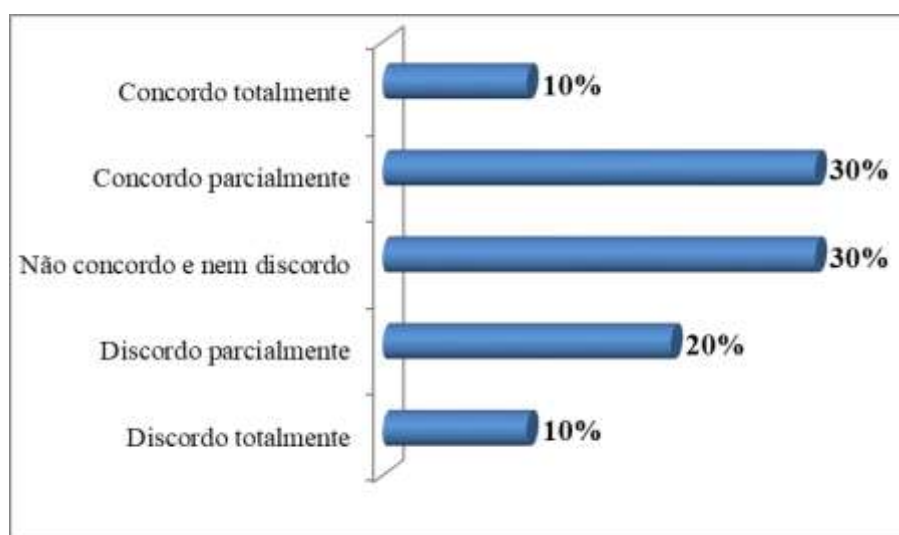
Por outro lado, é importante destacar que 17% dos participantes manifestam alguma forma de discordância. Essa resistência à Matemática por parte de alguns alunos pode estar relacionada a alguns fatores tais como: metodologias de ensino tradicionais, ausência de contextualização dos conteúdos, ou experiências escolares negativas anteriores. Se o aluno não gostar de Matemática pode gerar durante o processo de aprendizagem baixa autoestima, frustrações e consequentemente aumentar mais ainda a rejeição à disciplina de Matemática.

Já a indiferença (10% “Não concordo e nem discordo”) dos participantes pode representar ausência de sentimentos, emoção e entusiasmo pela disciplina ou com experiências ambivalentes em relação à disciplina.

5.3.2 Autopercepção dos alunos em relação às dificuldades de aprendizagem em Matemática

A autopercepção dos estudantes sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática revela aspectos importantes para entender os obstáculos enfrentados no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, pois envolve dimensão subjetiva e afetiva do aluno em relação à disciplina (Gráfico 9). Os alunos que sentem dificuldades podem ser desestimulados e desenvolver resistência para a aprendizagem de Matemática.

Gráfico 9: Dificuldades de aprendizagem em Matemática.



Fonte: Pesquisa direta, 2025.

A análise dos dados revela um panorama bem diversificado, o que aponta para uma complexidade no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Observa-se que 40%

dos alunos concordam, total ou parcialmente, que têm dificuldades para aprender Matemática, enquanto 30% não se posicionam claramente (nem concordam nem discordam), e 30% discordam da afirmação.

O fato que 40% dos discentes reconhecerem enfrentar barreiras no processo de aprendizagem matemática, apesar de apresentarem alto desempenho na seleção de entrada para os cursos do IFPB Campus Cajazeiras, pode estar associado a vários fatores tais como: falta de fundamentos básicos em Matemática, questões emocionais como medo de errar e ansiedade, desmotivação para aprender, além de fatores pedagógicos, como o predomínio de métodos de ensino tradicionais centrados na memorização de fórmulas.

A neutralidade declarada por 30% dos participantes é significativa. Essa posição pode refletir que durante a vida acadêmica dos alunos em relação à Matemática existiram momentos que oscilaram entre o sucesso e o fracasso, mostrando a insegurança ou ambivalência desses alunos frente à Matemática.

Por outro lado, 30% dos participantes negam, em maior ou menor grau, ter dificuldades em aprendizagem em relação à Matemática. Esse grupo demonstra autopercepção de autonomia e competência para superar eventuais obstáculos no processo de ensino e aprendizagem. Como apontado anteriormente, a média na seleção dos participantes nesta pesquisa na disciplina de Matemática foi de 90,49 pontos.

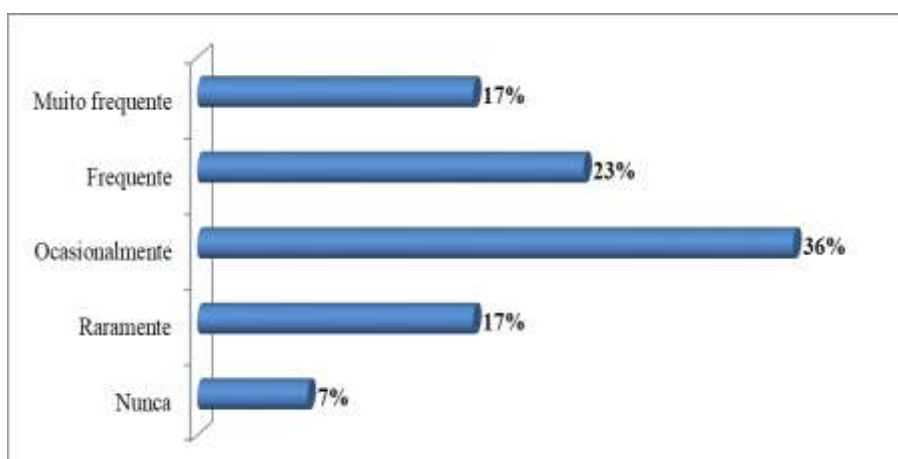
Apesar da média das notas elevadas na disciplina de Matemática na seleção de entrada nos cursos do IFPB Campus Cajazeiras (acima de 90 pontos) 40% dos alunos relataram alguma dificuldade com essa disciplina. Isso sugere que o desempenho escolar nas séries do 6º ao 8º ano do ensino fundamental não necessariamente reflete segurança ou domínio do conteúdo em Matemática, ou seja, as notas elevadas na seleção não são indicadores confiáveis da aprendizagem significativa em Matemática. Em outras palavras, há um possível descompasso entre o desempenho quantitativo e o aprendizado efetivo. Isso levanta questionamentos quanto à confiabilidade das notas como métrica de aprendizado efetivo no processo de ensino e aprendizagem.

Dado que é de conhecimento público que a disciplina de Matemática tem peso na seleção para os cursos técnicos integrados do IFPB Campus Cajazeiras, é possível que muitos alunos tenham alcançado boas médias por meio de estratégias de memorização, sem, no entanto, desenvolver uma compreensão profunda dos conceitos matemáticos.

5.3.3 Frequência do acompanhamento dos pais nas reuniões escolares

O acompanhamento da aprendizagem dos filhos pelos pais e suas participações em reuniões escolares durante a vida acadêmica são fatores extraclasse que podem exercer influência direta na vida acadêmica dos alunos. Pois, como os pais já têm experiência de vida são capazes de, mesmo sem dominar os conteúdos, orientar os filhos a estabelecer rotinas de estudo, serem persistentes e resilientes diante das dificuldades. Os participantes responderam o seguinte questionamento: Com que frequência seus pais costumam acompanhar sua aprendizagem e participam das reuniões na escola? Veja as respostas no Gráfico 10.

Gráfico 10: Frequência de acompanhamento dos pais na aprendizagem dos alunos.



Fonte: Pesquisa direta, 2025.

A análise dos dados referentes à frequência de acompanhamento dos pais na aprendizagem e participação em reuniões escolares (Gráfico 10) revela um cenário marcado por diferentes níveis de engajamento familiar. Segundo esses dados, 40% das famílias fazem o acompanhamento de forma “muito frequente” ou “frequente” e desta forma os pais podem contribuir com a aprendizagem dos filhos. Já a categoria mais representativa foi a de acompanhamento “ocasionalmente” (36%), o que pode indicar uma ausência de sistematização de acompanhamento educacional dos filhos, mesmo havendo uma preocupação no desempenho acadêmico dos filhos por parte de muitos pais.

Por outro lado, a soma dos que indicaram “raramente” (17%) e “nunca” (7%) representa 24% dos respondentes, um dado que também merece atenção. A ausência de acompanhamento pode estar relacionada a diversos fatores tais como: baixa escolaridade dos pais, falta de tempo para fazer o acompanhamento, não conseguir identificar as deficiências de aprendizagem dos filhos e vulnerabilidade social da família.

5.3.4 Análise da utilização de gamificação (jogos) na área de matemática ou outros recursos tecnológicos (como software e plataforma digitais) nas salas de aula

Os participantes da pesquisa foram questionados se os professores utilizam gamificação (jogos) na área de matemática ou outros recursos tecnológicos (como software e plataforma digitais) em sala de aula. Ver respostas no Gráfico 11.

Gráfico 11: Uso de gamificação ou recursos tecnológicos nas aulas.



Fonte: Pesquisa direta, 2025.

O processo de ensino e aprendizagem de Matemática, historicamente marcado por métodos expositivos tradicionais e por um foco excessivo em procedimentos algorítmicos, está gradualmente utilizando estratégias mais eficazes para promoverem a aprendizagem ativa dos alunos. Neste cenário, o uso de gamificação e recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem em Matemática tem se tornado cada vez mais frequentes em ambientes escolares, reduzindo assim as dificuldades de aprendizagem, aumentando o interesse dos estudantes e promovendo experiências mais significativas.

Os dados levantados revelam que o uso de gamificação e recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem ainda é limitado apesar do potencial transformador dessas ferramentas. Apenas 17% dos alunos concordam totalmente que seus professores utilizam jogos ou recursos digitais, e 30% concordam parcialmente, enquanto 30% se mantêm neutros, e 23% discordam total ou parcialmente.

A limitação no uso de tecnologias em sala de aula não se deve a um único fator, mas sim a uma combinação de obstáculos estruturais, formativos e culturais. Para uma

implementação efetiva da gamificação e dos recursos tecnológicos em sala de aula, é necessário enfrentar essas barreiras de maneira integrada.

Em primeiro lugar deve se ter uma estrutura de informática adequada. O IFPB Campus Cajazeiras conta com alguns laboratórios com internet além de datashow em todas as salas de aula o que contribui no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. No entanto, a quantidade de laboratórios de informática não é suficiente para atender a demanda de todos os cursos ofertados pelo Campus (integrados, subsequentes e superiores), o que limita a disponibilidade desses espaços durante as aulas de Matemática. Além disso, nem todos os alunos têm disponíveis móveis próprios, como tablet e notebook, em razão da baixa renda familiar. Dessa forma, sem uma infraestrutura muito boa de informática acaba restringindo o uso efetivo de tecnologias digitais no processo de ensino e de aprendizagem.

Outro desafio relevante é que a maioria dos docentes não têm formação técnica-pedagógica para usar as ferramentas tecnológicas em sala de aula, embora reconheçam a importância do uso das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem. Nem todos dominam as habilidades técnicas necessárias para desenvolver ou aplicar ferramentas digitais já disponíveis no mercado. Além disso, mesmo entre aqueles que possuem tais habilidades, é essencial saber aplicar os recursos tecnológicos de forma pedagógica, promovendo aprendizagens mais ativas, interativas e contextualizadas.

Por fim, existem também barreiras de natureza cultural. Muitos professores foram formados sob uma abordagem tradicional de ensino, centrada na transmissão verbal de conteúdos, e ainda veem a tecnologia como algo secundário, e não como um instrumento estratégico para potencializar a aprendizagem matemática.

Diante desse cenário, torna-se indispensável que os cursos de licenciatura e os programas de formação continuada abordem de forma mais consistente o uso das tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas. É preciso formar professores não apenas capazes de utilizar esses recursos tecnicamente, mas preparados para integrá-los ao processo de ensino de maneira crítica, criativa e significativa.

5.3.5 Fatores, de uma forma geral, que dificultam a aprendizagem de Matemática

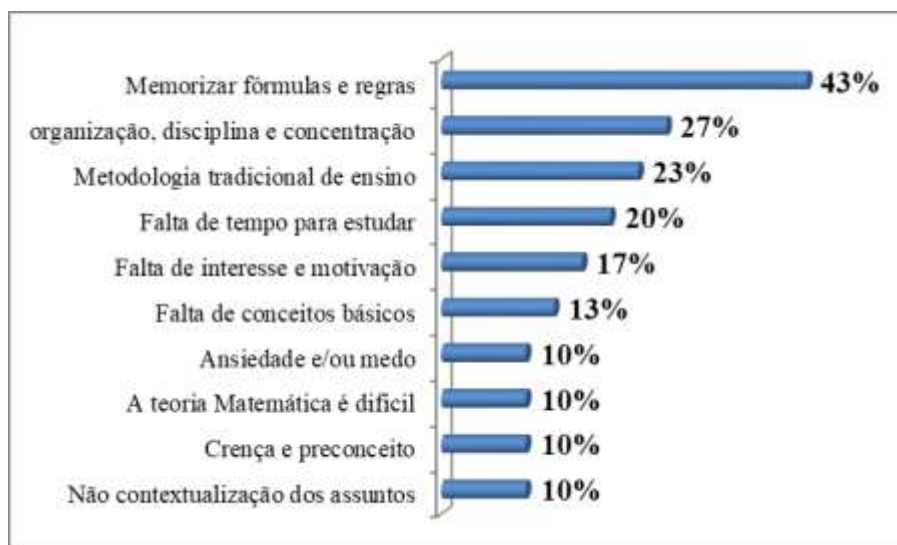
Os participantes foram questionados a respeito dos fatores que dificultam a aprendizagem de Matemática e as respostas estão descritas na Tabela 6 e no Gráfico 12.

Tabela 6: Fatores que dificultam a aprendizagem de Matemática.

Fatores Dificuldades na Matemática	Qtde	%
Dificuldade de memorização de fórmulas e regras	13	43%
Falta de organização, disciplina e concentração para estudar	8	27%
Metodologia tradicional de ensino usado pelo professor em sala de aula	7	23%
Falta de tempo para estudar fora de sala de aula	6	20%
Falta de interesse e motivação para aprender	5	17%
Falta de conceitos básicos de matemática	4	13%
Ansiedade e/ou medo de matemática	3	10%
A teoria Matemática é de difícil entendimento	3	10%
Crença e preconceito em relação a matemática	3	10%
Não contextualização dos assuntos estudados em matemática	3	10%

Fonte: Pesquisa direta, 2025.

Gráfico 12: Fatores que dificultam a aprendizagem de Matemática.



Fonte: Autoria própria, 2025.

De acordo com a Tabela 6 e no Gráfico 12, uma multiplicidade de fatores que dificultam a aprendizagem de matemática foi citada pelos participantes, com destaque para:

a) dificuldade de memorização de fórmulas e regras (43%)

Esse dado é especialmente significativo quando comparado com o fato de que a maioria dos alunos tiveram médias altas na seleção de entrada para os cursos do IFPB Campus Cajazeiras. Isto evidencia um ensino de conteúdo fortemente mecanizado e intimidante onde predomina a repetição mecânica, a memorização de fórmulas e de procedimentos, em detrimento da compreensão conceitual e sem nenhuma contextualização, o que favorece o esquecimento rápido do assunto, gerando desta forma uma fragilidade na aprendizagem

significativa.

A memorização está ligada principalmente ao aspecto cognitivo, pois o aluno deve ter a capacidade de concentração para processar a informação, depois retê-la e, quando precisar, recuperar essa informação. No entanto, outros aspectos emocionais podem afetar diretamente a memorização de fórmulas e regras, como a ansiedade, baixa estima e medo de errar. A falta de memorização também pode ser influenciada pelo aspecto didático quando se usa a metodologia que prioriza a decoreba sem nenhuma contextualização.

Neste contexto, a memorização de fórmulas e regras é um sintoma de um aprendizado superficial. Ela é resultado previsível de uma metodologia de ensino tradicional baseada na exposição teórica do assunto descontextualizada da realidade, na resolução repetitiva de exercícios e em um sistema avaliativo que prioriza a nota ao invés da compreensão, ou seja, o ensino é pautado pela repetição e memorização superficial em detrimento da aprendizagem significativa. Desta forma, com muito esforço de memorização e treino intensivo os alunos conseguem boas notas, mas não conseguem entender o conteúdo ensinado.

Em suma, a memorização pura de fórmulas e regras é uma estratégia frágil e de curto prazo que pode gerar no aluno, que só quer aprender para passar na prova, o seguinte:

- ✓ ansiedade e insegurança- devido ao receio constante de esquecer uma fórmula ou regra específica em um momento decisivo (como numa avaliação) podem bloquear o acesso à memória e prejudicar o desempenho;
- ✓ fragilidade na aprendizagem do conteúdo - o conteúdo quando é apenas memorizado é facilmente esquecido após a avaliação e, portanto, o esforço que teve em decorar as regras e as fórmulas não se traduz em uma aprendizagem duradoura.

Neste cenário, o modelo tradicional de ensino precisa ser repensado. É preciso desenvolver práticas pedagógicas que estimulem o raciocínio, a resolução de problemas, a argumentação e a conexão entre os conteúdos e a realidade dos alunos. Neste sentido, por exemplo, deve trabalhar situações contextualizadas em que deve ser utilizada determinada fórmula e promover atividades que articulem a Matemática com outras áreas de conhecimento.

b) falta de organização, disciplina e concentração para estudar (27%)

A falta de organização, disciplina e concentração para estudar, por sua vez, está fortemente vinculada aos aspectos cognitivos ao fazer planejamento das atividades e manter o foco na aprendizagem por um determinado período ignorando distrações externas à

aprendizagem.

Os aspectos emocionais também influenciam diretamente neste fator, uma vez que a ansiedade, o estresse, a desmotivação dos alunos podem comprometer a capacidade de atenção e a rotina de estudos. Além disso, o aspecto didático como a falta de método de estudo também não ajuda na disciplina e concentração para estudar.

c) metodologia tradicional de ensino usada pelo professor em sala de aula (23%) e não contextualização dos assuntos estudados em Matemática (10%)

Esses dados indicam que a metodologia tradicional de ensino ainda é utilizada com muita frequência. Essa metodologia de ensino centraliza a aula na figura do professor e reforça a passividade do estudante desestimulando a sua curiosidade. Neste tipo de metodologia falta a interdisciplinaridade da Matemática com outras áreas de conhecimento, não valorizando os recursos tecnológicos, como os softwares matemáticos que torna a aprendizagem mais dinâmica, e nem contextualiza os assuntos estudados em sala de aula com a vivência dos alunos, comprometendo a compreensão e o engajamento dos alunos para aprender Matemática.

Para mudar essa realidade, o IFPB Campus Cajazeiras pode investir na ampliação de metodologias mais contextualizadas com a realidade dos estudantes, por meio de diferentes estratégias, tais como:

- ✓ contextualização dos problemas matemáticos: propor situações relacionadas ao cotidiano dos alunos para despertar seu interesse na aprendizagem, como o cálculo da área da sala de aula ou do volume da caixa d'água em suas residências;
- ✓ formação continuada dos docentes: oferecer capacitações para que os professores aprendam a integrar o ensino tradicional com o uso de tecnologias;
- ✓ fortalecimento da relação entre o campus e a sociedade: desenvolver projetos de extensão voltados ao ensino da Matemática na comunidade local;
- ✓ aulas de campo e visitas técnicas: organizar atividades em comunidades ou empresas que utilizem a Matemática em suas práticas diárias;
- ✓ projetos interdisciplinares: elaborar propostas que articulem a Matemática a outras disciplinas na resolução de problemas reais, como compreender os cálculos de uma conta de energia e propor alternativas para a redução do consumo, envolvendo conhecimentos de Matemática e Física.

d) falta de tempo para estudar fora de sala de aula (20%)

Relacionada principalmente à vulnerabilidade social da família do aluno. A falta de tempo para estudar fora da sala de aula (20%) se insere principalmente na esfera cultural, pois os estudantes têm a necessidade de conciliar estudos com trabalho para ajudar financeiramente a família ou até se ocupa com afazeres domésticos como ajudar a cuidar dos irmãos. Portanto, as condições socioeconômicas muitas vezes limitam o tempo e o espaço disponíveis para a aprendizagem fora da escola. Essas tarefas na vida de um estudante podem gerar consequências emocionais como estresse e desânimo para estudos.

Diante desse cenário, o IFPB Campus Cajazeiras tem o desafio de adaptar suas práticas pedagógicas e administrativas para atender os alunos que estão em vulnerabilidade social visando oportunizar a esse grupo condições internas para garantir o direito à educação com qualidade e com equidade. Neste sentido, a Instituição já oferece o Programa de Apoio à Permanência do Estudante (PAPE) que tem a finalidade de atender às necessidades de manutenção do estudante na instituição, tais como as de transporte, moradia, alimentação e de **aquisição de material didático-pedagógico**. Além de oferecer uma ótima estrutura como a Biblioteca com cabines de estudos individuais, acesso à internet e um laboratório de Matemática.

Não obstante a importância dessas ações, a Instituição deve oferecer outras formas de apoio direcionadas à aprendizagem de Matemática, entre elas podemos citar:

- ✓ flexibilidade dos horários dos alunos durante o turno regular das aulas para serem atendidos pelos professores no período em que estão na Instituição;
- ✓ instituir Tutoria de Matemática entre os pares no ensino integrado para fortalecer a aprendizagem colaborativa, onde alunos com maior domínio da disciplina auxiliem os colegas;
- ✓ desenvolver e fortalecer o uso de materiais digitais que possibilite revisão de conteúdo de forma autônoma e flexível, tais como: vídeos; aplicativos, exercícios comentados, apostila eletrônica.

e) falta de interesse e motivação para aprender (17%)

Esse dado indica que existe uma barreira emocional a ser vencida, pois a falta de motivação e de autoestima dos estudantes torna o processo de ensino e aprendizagem em Matemática desmotivador. Além disso, podem estar ligados a não contextualização dos

conteúdos ignorando o contexto em que os estudantes estão inseridos e metodologia de ensino pouco atrativa que reduz o engajamento e esforços para aprender.

e) falta de conceitos básicos de Matemática (13%) e a teoria Matemática é de difícil entendimento (10%)

Esses dados reforçam a percepção de que a aprendizagem de novos conteúdos muitas vezes é prejudicada por lacunas no processo de ensino e aprendizagem acumuladas ao longo da trajetória acadêmica. O aluno pode ter passado por etapas sem a devida compreensão do assunto estudado, pois as dificuldades de abstração ou generalização torna o entendimento teórico matemático mais desafiador, exigindo dos alunos habilidades cognitivas específicas, como o raciocínio lógico.

Essas dificuldades de aprendizagem podem também estar relacionadas à metodologia tradicional de ensino tendo uma abordagem excessivamente teórica, desvinculada da prática ou da realidade do aluno, uso de abordagens pouco eficazes, ausência de reforço adequado etc.

f) ansiedade e/ou medo de Matemática (10%) e a crença e preconceito em relação à Matemática (10%)

Os fatores emocionais como ansiedade e/ou medo de Matemática (10%) e a crença e preconceito em relação à Matemática (10%) geram sentimentos negativos em relação à disciplina de Matemática dificultando a autoconfiança do aluno e impactando diretamente o seu desempenho acadêmico.

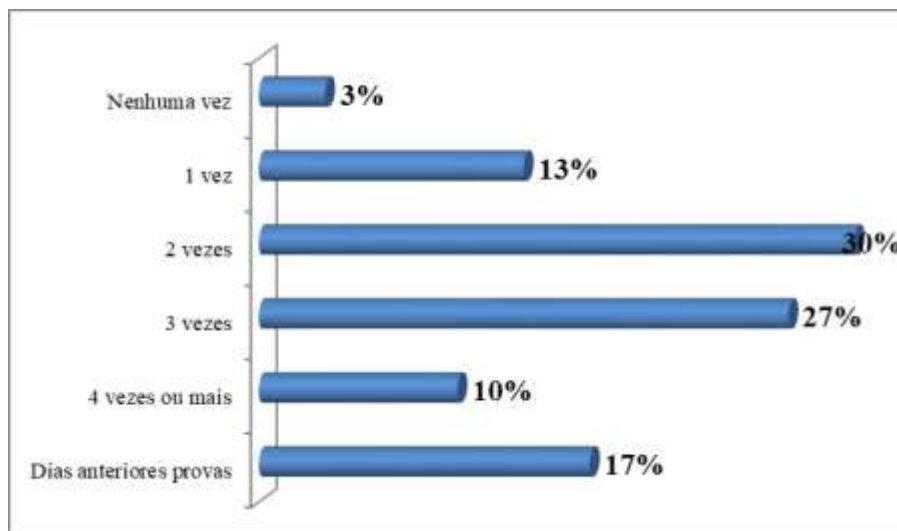
Existem crenças sociais excludentes em relação à disciplina de Matemática, tais como “quem sabe matemática é superdotado”, “a matemática é um bicho papão”, “nunca vou entender esse assunto”. Essas crenças precisam ser minimizadas por meios de práticas pedagógicas inclusivas, que valorizem a participação ativa do sujeito, utilizando e incentivando o uso de recursos digitais e outras estratégias de estudo.

5.4 frequência semanal e as fontes de estudos

A aprendizagem da Matemática, por ser uma disciplina que exige certa abstração e raciocínio lógico, requer do estudante envolvimento não somente durante as aulas, mas também uma organização de estudos extraclasse, pois envolve planejamento, rotina de estudo, prática constante de resolução de problemas e revisão do próprio processo de aprendizagem.

Além disso, o estudante deve ter a sua disposição vários tipos de fontes de estudos tais como livro, videoaulas, internet etc. Para tanto, os participantes foram questionados acerca da frequência semanal de estudo (Gráfico 13) e sobre suas fontes de estudos (Gráfico 14).

Gráfico 13: Frequência semanal de estudo extraclasse.



Fonte: Pesquisa direta, 2025.

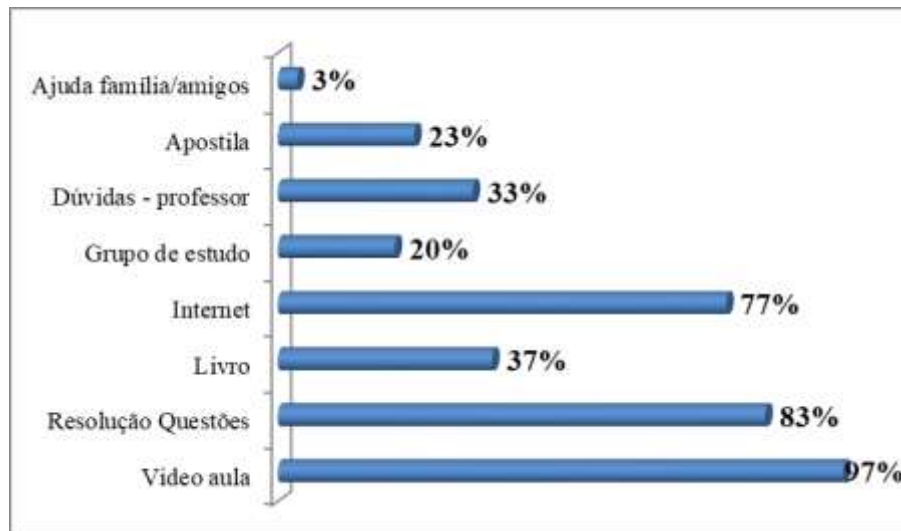
A análise dos dados do Gráfico 13 revelam que 43% dos estudantes estudam no máximo 2 vezes por semana, 27% indicam que estudam 3 vezes durante a semana e que apenas 10% afirmaram estudar quatro vezes ou mais por semana, indicando que há uma baixa intensidade de estudo extraclasse. Mas preocupante ainda é que 3% relataram não estudar fora da sala de aula e 17% estudam apenas nos dias anteriores às provas, o que dificulta uma aprendizagem contínua e duradoura da Matemática.

Quando se dedica pouco tempo para aprender Matemática, de forma esporádica ou irregular, gera uma aprendizagem superficial e limitada à memorização de fórmulas e procedimentos, comprometendo o desenvolvimento de competências matemáticas.

A frequência reduzida e desorganizada de estudo extraclasse podem ser reflexos da vulnerabilidade social da família, falta de orientação para método de estudo mais eficaz, falta de plano de estudo, falta de disciplina e determinação e falta de motivação intrínseca. Tudo isso afeta diretamente o hábito de estudar de forma mais consistente e consciente contribuindo diretamente para as dificuldades de aprendizagem em Matemática.

Já em relação à fonte de estudo (Gráfico 14) os dados levantados revelam uma tendência de autonomia no acesso a conteúdos digitais, com preferência por recursos interativos e imediatos e que apontam para uma mudança significativa na forma de acesso ao conhecimento.

Gráfico 14: Fontes de estudo.



Fonte: Pesquisa direta, 2025.

Percebe-se no Gráfico 14 que 97% dos estudantes usa videoaulas que são interativas e dinâmicas e que podem ser acessadas em quaisquer lugares e horários. Existe uma diversidade de videoaulas com diferentes formas de apresentação de conteúdo que geralmente oferecem explicações acessíveis e com linguagem informal. Embora as vídeoaulas sejam um ponto positivo no apoio à aprendizagem, podem algumas vezes comprometer o desenvolvimento da compreensão de Matemática pelo excesso de passividade e sem acompanhamento didático adequado.

O uso frequente da internet (77%) indica uma autonomia dos estudantes que buscam informações sobre o conteúdo ensinado em sala de aula, ampliando o repertório de fontes e estratégias de estudo, a fim de ter uma compreensão melhor do assunto ou suprir lacunas de aprendizagem. Isto também pode indicar que o suporte presencial oferecido pela instituição de ensino seja insuficiente.

A resolução de questões (83%) aparece como uma estratégia amplamente utilizada evidenciando que os estudantes reconhecem a importância da prática como forma de consolidação do conhecimento matemático. No entanto, essa prática não deve apenas ocorrer de forma mecânica e de forma procedimental e sim para compreensão conceitual.

Por outro lado, o número relativamente baixo de estudantes que recorrem aos materiais tradicionais como os livros (37%) e as apostilas (23%), em comparação com os que citam as vídeos aulas (97%) e internet (77%), indicam uma possível desvalorização ou afastamento dos recursos tradicionais de estudo e uma preferência por formato mais dinâmicos e visuais.

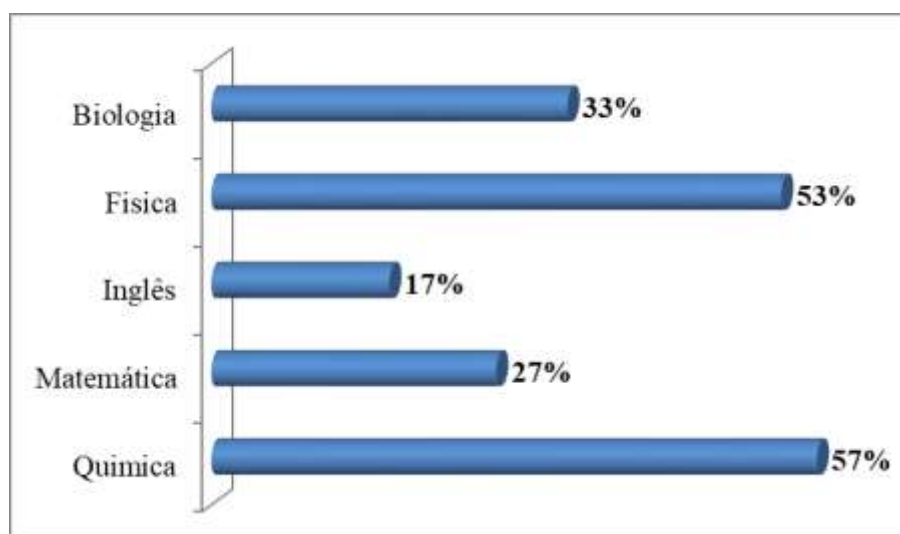
Por fim, apenas 33% citaram que tiram dúvidas com o professor, o que pode indicar que há uma barreira de acessos extraclasse ao professor, como disponibilidade de tempo que impede que o aluno interaja com o professor. Podem indicar também que o aluno esteja buscando uma forma mais autônoma de aprendizagem na medida que tem acesso a conteúdos na internet (77%) e videoaulas (97%).

5.5 Informações complementares

5.5.1 Identificação das disciplinas que os alunos tiveram maiores dificuldades de aprendizagem durante o curso

Os conhecimentos de Matemática têm um impacto transversal na aprendizagem de outros conhecimentos, tais como Biologia, Física, Química e Astrologia. Por isso, procurou identificar quais foram as disciplinas que os alunos tiveram maiores dificuldades de aprendizagem durante o curso. As respostas obtidas estão no Gráfico 15.

Gráfico 15: Disciplinas com maiores dificuldades de aprendizagem.



Fonte: Pesquisa direta, 2025.

A análise dos dados sobre as disciplinas que geraram maiores dificuldades de aprendizagem ao longo do curso revela a predominância de dificuldades nas áreas das Ciências da Natureza. Entre as disciplinas citadas estão Química (57%), Física (53%), Biologia (33%) e Matemática (27%).

Apesar de não apresentar a maior incidência (27%), a dificuldade em Matemática não pode ser analisada de forma isolada, pois ela tem um papel fundamental na compreensão de

outras ciências exatas como a Química e a Física, sobretudo porque os conhecimentos de Matemática têm um impacto transversal na aprendizagem de outros conhecimentos. Portanto, as dificuldades relatadas em Química (57%) e em Física(53%) podem estar relacionadas às deficiências preexistentes em Matemática que os alunos possuem. Para compreender essas disciplinas é necessário que o estudante tenha habilidades Matemáticas, tais como: domínio de conceitos numéricos, operacionais, interpretação de fórmulas, raciocínio lógico e saber interpretar gráficos.

Portanto, é fundamental ensinar e aplicar a Matemática de forma contextualizada com as Ciências da Natureza, como a Química e a Física, por meio de uma abordagem interdisciplinar. Ao utilizar a Matemática em situações reais e experimentais dessas disciplinas, os alunos compreendem sua utilidade prática, o que gera motivação e promove uma aprendizagem mais significativa. Diante disso, os Quadros 6 e 7 propõem estratégias interdisciplinares que visam favorecer esse processo.

Quadro 6: Controlando a conta de energia de uma residência.

Controlando a conta de energia de uma residência	
Aspecto	Descrição
Objetivo	Calcular o consumo de energia elétrica de uma residência para reduzir o valor da conta de energia
Aprendizagem	Os alunos relacionam conceitos de potência e energia (Física) com cálculos matemáticos, como regra de três, porcentagem e análise de dados, visando à redução do consumo de energia
Relevância	Conecta Matemática e Física diretamente com suas finanças pessoais e hábitos domésticos promovendo conscientização.
Disciplinas	Física e Matemática
Atividades	Conceitos de Físicas: o professor de Física introduz o conceito de Potência e Energia Consumida
	Investigação: os alunos pesquisam a potência dos aparelhos elétricos e o tempo de uso diário de cada um
	Cálculo do custo da energia consumida (Matemática): com base no valor do kWh (indicado na conta de energia), calcula-se o custo diário e mensal de cada aparelho. Em seguida, elabora-se uma função afim para representar o custo mensal
	Apresentação: os grupos apresentam seus resultados
	Discursão: debate sobre como reduzir o tempo de uso de equipamentos para diminuir o consumo e a conta de energia em porcentagem

Fonte: Autoria própria, 2025.

Quadro 7 – Análise do teor de açúcar em refrigerantes

Análise do teor de açúcar em refrigerantes	
Aspecto	Descrição
Objetivo	Analisar o teor do açúcar em refrigerantes
Aprendizagem	Os alunos identificam conceitos de sacarose e glicose (Química) e aplicam cálculos matemáticos, como porcentagem e conversão de unidades
Relevância	Relaciona Matemática e Química aos hábitos de vida e à saúde, incentivando escolhas conscientes
Disciplinas	Química e Matemática
Atividades	Conceitos de Química: o professor de Química introduz o conceito de Sacarose e Glicose
	Investigação: os alunos verificam a quantidade de açúcar no rótulo do refrigerante
	Cálculos matemáticos: Realizam cálculos de porcentagem e conversão de unidades
	Apresentação: os grupos apresentam seus resultados
	Discussão: comparação entre a quantidade de açúcar no refrigerante e a recomendação diária da Organização Mundial da Saúde (OMS)

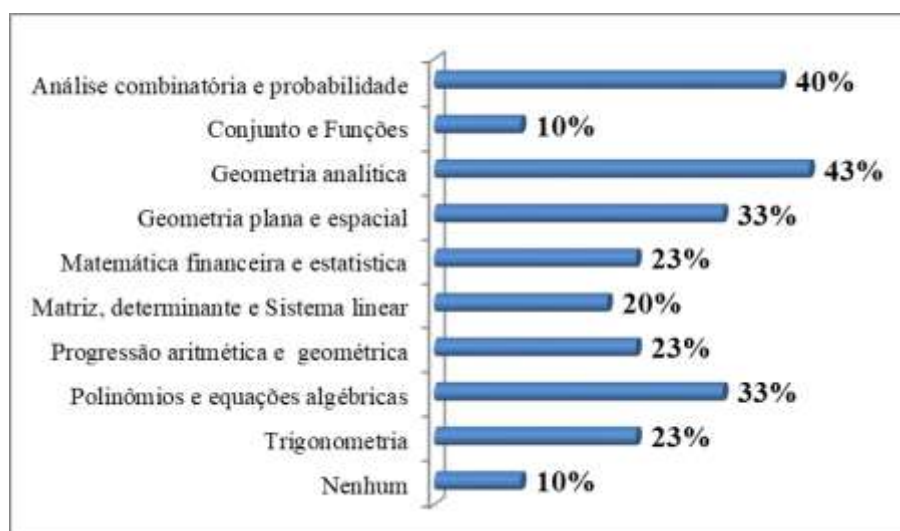
Fonte: Autoria própria, 2025.

Por outro lado, disciplinas como História e Português apresentam baixos índices de dificuldades. Isto pode estar relacionado ao fato de que essas disciplinas valorizem mais as habilidades discursivas, análise crítica e a interpretação textual do que raciocínio matemático formal.

5.5.2 Investigação dos conteúdos de Matemática que os alunos tiveram maiores dificuldades de aprendizagem durante o curso

A análise dos dados referentes aos conteúdos matemáticos que mais desafiam os estudantes revela uma distribuição bastante diversificada das dificuldades, indicando assim que os alunos enfrentam desafios variados ao longo do percurso, confirmando a complexidade do ensino de Matemática e a necessidade de abordagens pedagógicas que possam melhorar o processo de ensino e aprendizagem (Gráfico 16).

Gráfico 16: Dificuldades de aprendizagem no conteúdo de Matemática.



Fonte: Pesquisa direta, 2025.

Verifica-se no Gráfico 16 que entre os conteúdos mais citados estão a geometria analítica (43%), análise combinatória e probabilidade (40%), geometria plana e espacial (33%) e polinômios e equações algébricas (33%) e trigonometria (23%).

Embora a Trigonometria não apresente o maior percentual de dificuldade, a sua relevância e complexidade conceitual justificam que a Trigonometria deve ser destacada entre os outros assuntos devido a sua abstração e dependência prévia de conhecimentos. Os alunos precisam compreender conceitos como razão trigonométrica, círculo trigonométrico, radianos etc. Além disso, a dificuldade de aprendizagem em trigonometria pode estar relacionada à falta de conhecimentos básicos como em geometria analítica (43%), geometria plana e espacial (33%) que apresentaram alto índice de dificuldades de aprendizagem nesta pesquisa.

5.5.3 Reprovação ou alunos em progressão na disciplina de matemática durante sua vida estudantil

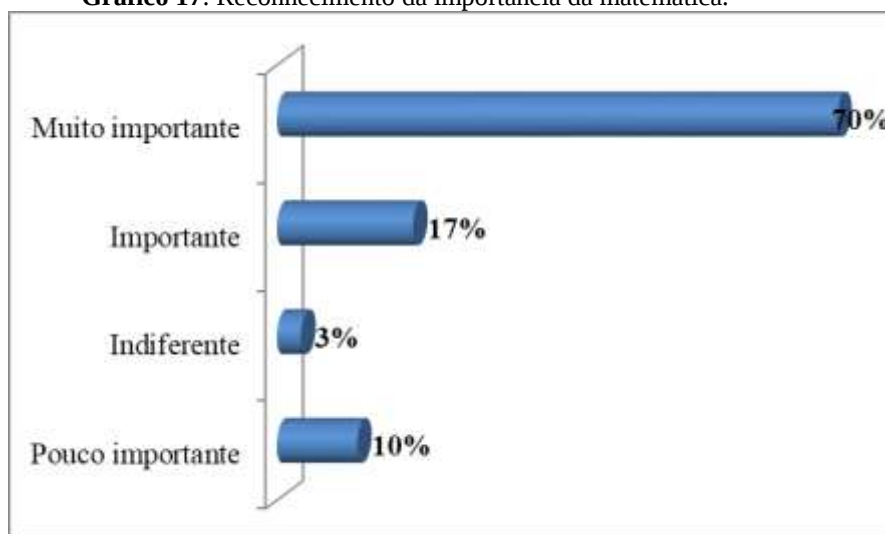
Foi feito o seguinte questionamento aos participantes da pesquisa: “em que série você já foi reprovado ou ficou em progressão na disciplina de matemática durante sua vida estudantil?”. Em resposta todos os alunos responderam que não ficaram reprovados ou em progressão nenhuma vez.

Quando se verifica o histórico acadêmico dos estudantes na disciplina de Matemática (Tabela 3), no 6º ao 8º ano do ensino fundamental, percebe-se um perfil de alto rendimento em Matemática, pois a média geral das notas em Matemática foi de 90,49. Sendo que 36,67% obtiveram média maior que 95 pontos.

5.5.4 Importância da disciplina de matemática para o futuro acadêmico e/ou profissional?

O levantamento realizado sobre a importância da disciplina de Matemática na estrutura acadêmica e profissional dos alunos está detalhado no Gráfico 17.

Gráfico 17: Reconhecimento da importância da matemática.



Fonte: Pesquisa direta, 2025.

Os dados coletados revelam que 87% dos que responderam a pesquisa, reconhecem a importância da Matemática para o futuro acadêmico e/ou profissional, sendo que 70% veem a Matemática como “muito importante”, ao passo que 17% a consideram apenas “importante”. Somente 10% consideram “pouco importante”, e nenhum estudante declarou que a Matemática não tem importância.

No entanto, a consciência generalizada da importância da Matemática (87%) para o futuro acadêmico e/ou profissional dos alunos, não exclui as barreiras que dificultam a aprendizagem em Matemática. Pois, o simples fato de valorização da Matemática para a vida não se converte automaticamente em desempenho ou facilidade na aprendizagem da mesma, porque as dificuldades de aprendizagem em Matemática estão associadas a fatores mais amplos e complexos, tais como: vulnerabilidade social do aluno, metodologia de ensino mecanizada e ultrapassada e falta de contextualização dos assuntos com a realidade do aluno.

Quando o aluno tem dificuldade de aprender Matemática e reconhece a essencialidade para a sua vida pode gerar sentimentos negativos de frustração, medo e ansiedade mesmo em alunos motivados.

5.6 Comentários dos participantes sobre as dificuldades em Matemática

Os participantes foram convidados a relatar, de forma aberta, os principais desafios que enfrentam no processo de aprendizagem da Matemática (Quadro 8).

Quadro 8: Comentários dos participantes sobre as dificuldades em Matemática.

Participantes	Comentários
P2	Falta de tempo, estratégia de estudo, falta de organização
P4	Memorização de fórmulas e teorias.
P6	Déficit de atenção
P10	Apenas tenho tido dificuldade na compreensão da matéria, onde sinto que às vezes o conteúdo não consegue entrar em minha cabeça. Talvez seja algum problema meu ou só falta de tentar mais.
P11	Sinceramente, não tenho dificuldade com a matéria em si; minha dificuldade está mais relacionada ao foco durante as aulas. E, quando o assunto é um pouco mais complicado, minha falta de atenção acaba me prejudicando, fazendo com que eu me perca durante a explicação.
P12	Minhas dificuldades são medianas, pois dependendo do professor posso não chegar a entender o conteúdo completo.
P15	Tenho total dificuldade em matemática, e em matérias que envolvem exatas, só de pensar em estudar matemática eu fico com um pouco de ansiedade e medo.
P18	A minha principal dificuldade é a compreensão de análise combinatória, uma vez que, mentalmente, não consigo gerar tantas associações combinatórias.
P20	Não possuo muitas dificuldades em matemática, pois, desde sempre tive uma certa intimidade com a disciplina.
P21	Minhas dificuldades em matemática estão mais na falta de interesse por alguns conceitos particulares, o que consequentemente leva a falta de prática e aprendizado.
P22	Tenho muita dificuldade para aprender as fórmulas e saber interpretar as questões
P23	Minha dificuldade está na questão da compreensão dos conteúdos, em ter que decorar fórmulas e etc.
P25	Não entendo a forma que é aplicada na prática (em determinados conteúdos mais complexos), dificultando o entendimento de como utilizá-la.
P27	Tenho dificuldade de assimilação.
P28	No geral não possuo dificuldades a longo prazo, a minha principal dificuldade é naquele primeiro contato, preciso de um pouco mais de tempo para se adequar ao conteúdo e compreender totalmente

Fonte: Pesquisa direta, 2025.

As respostas revelaram observações espontâneas, percepções individuais e experiências pessoais, que evidenciam uma diversidade de fatores de ordem cognitiva, emocional, pedagógica e contextual, os quais influenciam significativamente o desempenho e a compreensão dos conteúdos matemáticos.

5.7 Avaliação do produto educacional

A opção pela elaboração de um produto educacional na área de tecnologia justifica-se pelos resultados apresentados na pesquisa, sintetizados na Tabela 7.

Tabela 7: Produto educacional e resultados da pesquisa.

Aspectos	Resultados	Justificativa
Vulnerabilidade social	47% das famílias estão inscritas no programa Bolsa Família (Gráfico 7) 72% das famílias possuem renda inferior a dois salários mínimos (Gráfico 5)	O uso de recursos tecnológicos pode minimizar os efeitos da vulnerabilidade social, como a falta de tempo e a ausência de um ambiente adequado de estudo, impactando diretamente na motivação e dedicação dos alunos. Com o celular em mãos, o estudante pode acessar o <i>Game Trigonométrico</i> em qualquer hora e lugar.
Fontes de Estudos (Gráfico 14)	97% videos aulas 77% internet 83% - Resolução de questões	As videoaulas, por serem interativas e dinâmicas, permitem acesso em diferentes contextos e horários. A internet amplia a autonomia dos estudantes, que buscam informações para complementar o que é ensinado em sala de aula, suprimindo lacunas de aprendizagem. A resolução de questões é reconhecida como estratégia essencial de consolidação do conhecimento matemático.
Dificuldades de aprender (Gráfico 12)	20% apontam falta de tempo para estudar fora da sala; 20% relatam ausência de ambiente adequado; 17% relatam falta de interesse e motivação para aprender; 23% atribuem dificuldades à metodologia tradicional; 47% têm problemas para memorizar fórmulas e regras;	O acesso em horários flexíveis e em qualquer lugar contorna a falta de tempo e o ambiente inadequado; A gamificação e a linguagem dinâmica combatem a desmotivação e a metodologia tradicional; Conceitos abstratos são visualizados e praticados de forma concreta, reduzindo a dependência da memorização pura de fórmulas.
Uso de Gamificação ou recursos tecnológicos nas aulas (Gráfico 11)	apenas 17% dos professores utilizam recursos tecnológicos regularmente em suas aulas e 30% usam parcialmente.	A adoção da gamificação e de ferramentas digitais favorece a aprendizagem significativa, desperta maior interesse nos estudantes e contribui para superar dificuldades no estudo da Matemática.

Fonte: Autoria própria, 2025.

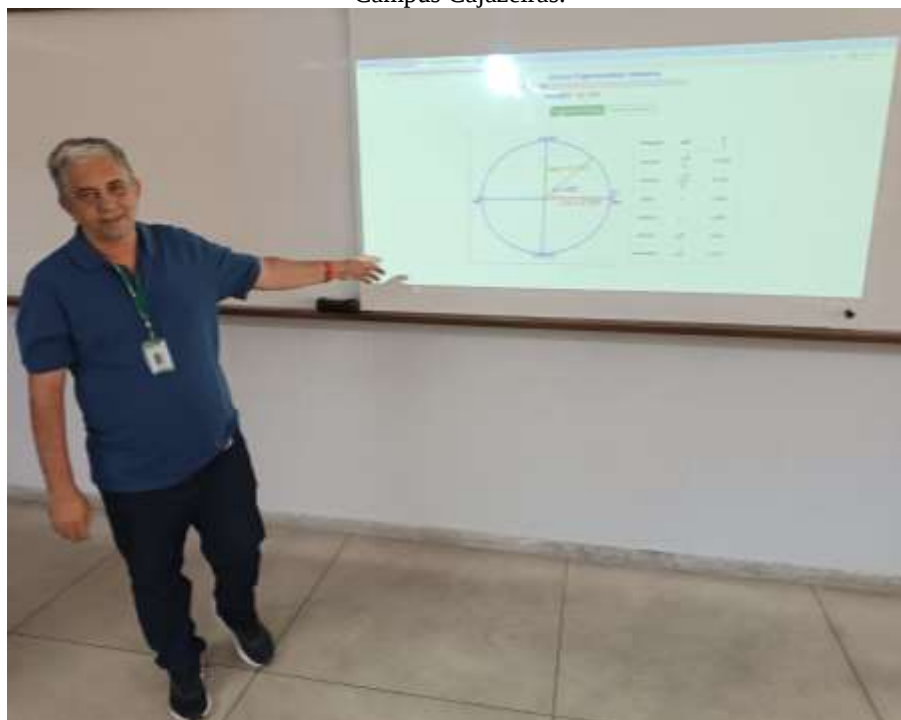
A Trigonometria é um conteúdo matemático que se beneficia de forma significativa de estratégias didáticas baseadas em recursos visuais, interativos e experimentais. Nesse contexto, o uso de plataformas gamificadas e de softwares específicos contribui para tornar a aprendizagem mais concreta, dinâmica e atrativa.

Deve-se considerar que a metodologia tradicional de ensino precisa caminhar em conjunto com a utilização dos recursos tecnológicos, de modo a garantir equilíbrio entre as duas abordagens. Nesse sentido, podem ser adotadas estratégias que favoreçam a consolidação

do conhecimento matemático, como o uso da gamificação para a prática de exercícios ou a aplicação de recursos digitais para apresentar e aprofundar conceitos inicialmente trabalhados de forma tradicional, como em um exemplo de círculo trigonométrico interativo ou de gráficos das funções seno e cosseno construídos de maneira interativa.

Com o propósito de analisar a usabilidade, a aplicabilidade e a eficácia do *Game Trigonométrico* (<https://gametrigonometrico.netlify.app/>) enquanto recurso pedagógico foi realizada uma avaliação sistemática do produto educacional junto a discentes dos cursos integrados de Edificações, Eletromecânica e Informática do IFPB Campus Cajazeiras. Essa etapa teve como finalidade, além da verificação do desempenho da ferramenta, a coleta de subsídios para seu aperfeiçoamento.

Figura 7: Apresentação e validação do Produto Educacional aos alunos do 3º ano dos cursos integrados do IFPB Campus Cajazeiras.



Fonte: Autoria própria, 2025.

Após a apresentação do *Game Trigonométrico*, foi disponibilizado aos participantes um link para um questionário avaliativo composto por 20 questões, elaborado no Google Forms. Sua estrutura contemplou os seguintes aspectos: (I) Aspectos Tecnológicos, abrangendo a facilidade de uso, a identidade visual do *game* e o desempenho da aplicação; (II) Aspectos Pedagógicos e Conteúdo Matemático; (III) Aspectos Motivacionais e Percepção de Aprendizagem; e (IV) Sugestões e Comentários. A síntese dos resultados obtidos encontra-se apresentada no Quadro 9.

Quadro 9: Avaliação do Produto Educacional pelos alunos do 3º ano dos cursos do IFPB Campus Cajazeiras;
(continua)

Aspectos/Questões	Resultado
I -Aspectos Tecnológicos: facilidade de uso, identidade visual do game e desempenho	
1. O game funcionou corretamente?	
() Sim, perfeitamente	100%
() Sim, com pequenas falhas	0%
() Não, apresentou vários problemas	0%
() Não consegui jogar	0%
2. A velocidade de carregamento do game é adequada?	
() Sim	84,6%
(..) Às vezes é lento	15,4%
() É muito lento	0,0%
3. O layout do game é intuitivo e fácil de navegar?	
() Muito fácil	76,9%
() Fácil	15,4%
() Adequado	7,7%
() Difícil	0,0%
() Muito difícil	0,0%
4. Como está a organização das informações contidas no menu do game?	
() Bem organizada	84,6%
() Adequada	15,4%
() Mal organizada	0,0%
5. O que você achou da forma de interagir com o conteúdo no game (clicar, escolher respostas e ver os resultados)?	
() Achei muito legal – ajudou bastante a aprender	84,6%
() Achei boa – ajudou, mas dá para melhorar	15,4%
() Foi mais ou menos – não fez muita diferença	0,0%
() Não gostei	0,0%
6. A identidade visual do game (cores, imagens) é atraente e condizente com o tema da trigonometria?	
() Sim, ficou muito legal	76,9%
Aspectos/Questões	
() Sim, mas pode melhorar um pouco	23,1%
() Não, não combina muito com o tema	0,0%
7. As imagens utilizadas no game ajudam a ilustrar o conteúdo e a tornar a navegação mais agradável?	
() Sim	84,6%
() Parcialmente	15,4%
() Não	0,0%
8. Foi fácil acessar as telas do game?	
() Sim	100,0%
() Não, tive algumas dificuldades	0,0%

II – Aspectos Pedagógicos e Conteúdo Matemático	
9. Os conceitos de seno, cosseno e tangente estão bem representados no jogo?	
() Sim	92,3%
() Parcialmente	7,7%
() Não	0,0%
10. O ciclo trigonométrico interativo do game ajudou você a entender melhor o seno, o cosseno e a tangente?	
() Sim, ajudou muito	69,2%
() Sim, ajudou um pouco	30,8%
() Não ajudou	0,0%
11. O game ajudou você a entender melhor como reduzir um ângulo para o primeiro quadrante?	
() Sim, ajudou muito	76,9%
() Sim, ajudou um pouco	15,4%
() Não ajudou	7,7%
12. O quiz sobre ângulos notáveis no game ajudou você a memorizar e reconhecer mais facilmente os valores do seno, cosseno e tangente desses ângulos?	
() Sim, ajudou muito	61,5%
() Sim, ajudou um pouco	38,5%
() Não ajudou	0,0%
13. O game incentiva o raciocínio e a tomada de decisão rápida?	
() Sim, incentiva bastante	100,0%
() Sim, incentiva um pouco	0,0%
() Não incentiva	0,0%
III – Aspectos Motivacionais e Percepção de Aprendizagem	
14. O game te motiva a estudar mais trigonometria?	
() Sim	100,0%
() Parcialmente	0,0%
() Não	0,0%
Aspectos/Questões	Resultado
15. O formato digital do game facilita a exercitar os conceitos sobre a trigonometria?	
() Sim	92,3%
() Parcialmente	7,7%
() Não	0,0%
16. Durante o game, você se sentiu interessado(a) e desafiado(a)?	
() Sim	100,0%
() Parcialmente	0,0%
() Não	0,0%
17. Como você avalia a dificuldade das perguntas do quiz trigonométrico?	
() Muito fácil	15,4%
() Fácil	23,1%

() Adequado	53,8%
() Difícil	7,7%
() Muito difícil	0,0%
18. Você acha que esse game poderia ser usado nas aulas de trigonometria para ajudar no conteúdo?	
() Sim	92,3%
() Talvez	7,7%
() Não	0,0%
19. Em uma escala de 0 a 10, qual nota você daria para o game como recurso educacional digital?	
() Nota 10	69,2%
() Nota 9	30,8%
() Demais notas	0,0%
IV – Sugestões e Comentários	
20. Deseja deixar alguma observação sobre o uso do game na aprendizagem de trigonometria?	
Não houve nenhuma sugestão relevante	

Fonte: Pesquisa direta, 2025.

Ao analisar os dados do Quadro 9, oriundo do questionário avaliativo do produto educacional, percebe-se que o *Game Trigonométrico* apresentou desempenho amplamente satisfatório nos aspectos avaliados, obtendo índices de aprovação próximos ou iguais a 100% em diversos quesitos.

Nos aspectos tecnológicos, verifica-se unanimidade quanto ao correto funcionamento do *game* e à facilidade de acesso às suas telas. Quanto à navegabilidade, organização das informações e atratividade da identidade visual obteve-se um elevado índice de aprovação, de modo que esses fatores contribuem diretamente para a experiência positiva do usuário.

No que diz respeito aos aspectos pedagógicos e ao conteúdo matemático, verifica-se que todos os alunos reconhecem que o game trigonométrico estimula o raciocínio e a tomada de decisão. Além disso, o game contribui para compreensão de conceitos fundamentais, como seno, cosseno e redução de ângulos ao primeiro quadrante.

Quanto aos aspectos motivacionais e à percepção de aprendizagem, os resultados foram igualmente expressivos: 69,2% dos participantes atribuíram nota máxima (10) ao game, enquanto 30,8% concederam nota 9, totalizando 100% de avaliações dentro desse intervalo. Ademais, todos os participantes declararam sentir-se motivados a estudar mais trigonometria.

De forma geral, os resultados mostram que o *Game Trigonométrico* apresenta um elevado grau de satisfação e validação do recurso como ferramenta pedagógica eficaz para o processo de ensino e aprendizagem de trigonometria.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa contribuiu para identificar os fatores que dificultam a aprendizagem de Matemática entre os alunos que concluíram os cursos técnicos integrados em Edificações, Eletromecânica e Informática no IFPB Campus Cajazeiras, no ano letivo de 2024. O processo de ensino e aprendizagem da Matemática é influenciado por diversas dimensões, entre elas as de ordem socioeconômicas, emocionais, metodológicas e contextuais. Por essa razão, nesta pesquisa, utilizou-se um questionário estruturado para determinar quais fatores ainda interferem no percurso de aprendizagem da Matemática.

Os resultados sugerem que os participantes desta pesquisa apresentam uma base razoável em Matemática, pois não tiveram nenhuma reprovação e/ou progressão em Matemática, e quase em sua totalidade concluíram o curso com 18 anos e tiveram um excelente desempenho em Matemática no processo seletivo para estudar no IFPB Campus Cajazeiras. Ainda assim, observou-se um cenário complexo: embora parte significativa dos estudantes manifeste interesse pela disciplina, muitos reconhecem enfrentar dificuldades ao longo da trajetória escolar.

Essas dificuldades estão relacionadas com ênfase em aspectos cognitivos, metodológicos e emocionais a saber: dificuldade de memorização de fórmulas e regras; Falta de organização, disciplina e concentração para estudar; metodologia tradicional de ensino e não contextualização dos assuntos; falta de interesse e motivação; falta de conceitos básicos; teoria de difícil entendimento; ansiedade e/ou medo de Matemática e crença/preconceito.

No campo socioeconômico, constatou-se que uma parcela expressiva das famílias dos alunos vive em condição de vulnerabilidade social, dependendo de programas de assistência e com baixa renda familiar. Esse contexto impõe obstáculos adicionais ao aprendizado, como a falta de tempo para estudar fora da sala de aula, a ausência de um ambiente adequado e a consequente dificuldade de concentração e disciplina, bem como a diminuição do interesse e da motivação.

No âmbito da metodologia, destaca-se que, em muitos casos, ainda se emprega a abordagem tradicional de ensino focada em aulas expositivas que reproduzem mecanicamente o conteúdo matemático, apresentando fórmulas e regras sem contextualizá-las. Além disso, há o uso limitado de recursos tecnológicos por parte dos professores, o que restringe as possibilidades de tornar o aprendizado mais dinâmico, flexível e significativo. Para criar um ambiente de aprendizado mais dinâmico e eficiente na educação matemática, é essencial equilibrar as metodologias tradicionais com recursos tecnológicos, aproveitando ao máximo

cada um deles, pois a metodologia tradicional continua sendo relevante para organizar o conhecimento adquirido e assegurar a formalização matemática, enquanto os recursos tecnológicos disponíveis enriquecem a compreensão dos conceitos, permitindo simulações, representações gráficas e aplicações práticas, colocando o estudante no centro do processo de aprendizagem.

Em relação às estratégias de estudos, muitos alunos dedicam pouco tempo à disciplina, estudando poucas vezes na semana ou apenas em momentos próximos às avaliações. Apesar disso, percebe-se uma tendência crescente de recorrer a recursos digitais, como videoaulas e internet, em detrimento de materiais tradicionais. Os estudantes também reconhecem a importância da resolução de exercícios como forma de consolidar o conhecimento.

Um aspecto interessante revelado pela pesquisa é que os participantes reconhecem a relevância da Matemática tanto em sua vida pessoal quanto na profissional, apesar de muitos deles enfrentarem dificuldades de aprendizado nessa disciplina. Essa percepção decorre da aplicação cotidiana da disciplina, desde situações simples, como compras no supermercado, até transações mais complexas, como financiamentos. Também está associada às exigências do mercado de trabalho, cada vez mais complexo e dinâmico, uma vez que a matemática é uma habilidade essencial para diversas profissões, como engenharias, áreas tecnológicas e empreendedorismo. Por fim, e não menos importante, está associada ao valor social atribuído ao domínio da Matemática, frequentemente relacionado à inteligência e à genialidade.

Em síntese, as dificuldades de aprendizagem em Matemática no IFPB Campus Cajazeiras resultam de uma combinação de fatores interdependentes, que envolvem a vulnerabilidade social dos estudantes, a prevalência de metodologias tradicionais, a baixa intensidade de estudos autônomos e as questões emocionais relacionadas à disciplina.

Espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam para subsidiar gestores educacionais e a comunidade acadêmica do IFPB Campus Cajazeiras na tomada de decisões, de modo a tornar o processo de ensino e aprendizagem mais acessível e mais significativo, reduzindo, assim, os obstáculos à aprendizagem. Para alcançar esse propósito, faz-se necessário adotar estratégias pedagógicas inovadoras e contextualizadas, que estimulem o interesse dos alunos, ao mesmo tempo em que se fortalece o acompanhamento do desempenho discente tanto pela instituição quanto pela família, visando à formação integral do estudante.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se a realização de estudos comparativos entre diferentes metodologias de ensino da Matemática na educação profissional, com o objetivo de analisar seus impactos sobre a aprendizagem dos estudantes.

Além disso, sugere-se investigar estratégias de apoio psicopedagógico e socioemocional que possam contribuir para reduzir a ansiedade e a desmotivação relacionadas ao aprendizado da disciplina, promovendo um ambiente mais favorável à participação e ao engajamento dos alunos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. S. **Dificuldades de aprendizagem em Matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área**. 2006. 13f. Trabalho de Conclusão de Curso (artigo). Matemática da Universidade Católica de Brasília – UCB. Disponível em: <https://repositorio.ucb.br:9443/jspui/handle/10869/1766>. Acesso em: 26 out. 2023.

ALMEIDA, D. M. **O atendimento a alunos dos anos iniciais do ensino fundamental em situação de dificuldade de aprendizagem em matemática: concepções e práticas de professores articuladores de escolas estaduais de Cuiabá – MT**. 2017. 210 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Educação, Cuiabá, 2017. Disponível em: <https://ri.ufmt.br/handle/1/2041>. Acesso em: 10 ago. 2023.

BARBOZA, E. M.; LIMA, I. C. A. A. **Abstração: um caminho possível para entender matemática** [recurso eletrônico]. Recife: EDUPE, 2016. 88 p. ISBN 978-85-7856-171-0. Disponível em: <https://www.edupe.upe.br/index.php/abstracao-um-caminho-possivel-para-entender-matematica>. Acesso em: 05 jan. 2024.

BRAGA, D. G. J. **Vulnerabilidade social e dificuldade de aprendizagem matemática: o que revelam os professores do ensino médio**. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós – Graduação em Educação. Faculdade de Inhumas. Inhumas, 2022. Disponível em: <http://65.108.49.104:80/xmlui/handle/123456789/537>. Acesso em: 10 set. 2023.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Apresentação SAEB 2021**. Brasília, DF: Inep, 2022. Disponível em: < https://download.inep.gov.br/saeb/resultados/apresentacao_saeb_2021.pdf >. Acesso em: 02 nov. 2023.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Escalas de proficiência do SAEB**. Brasília, DF: INEP, 2020. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/escalas_de_proficiencia_do_saeb.pdf. Acesso em: 04 mar. 2025

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Resultados do PISA 2022**. Brasília, DF: Inep, 2023. Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2022/apresentacao_pisa_2022_brazil.pdf. Acesso em: 14 jan. 2024.

BRASIL. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2008. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=713583. Acesso em: 10 nov. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 09 nov. 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.** Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Diário Oficial da União, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm. Acesso em: 09 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 22 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais da Matemática para o Ensino Médio – Parte III.** Brasília: MEC/SEMT 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2023.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática/** Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2023.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais : Matemática.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC / SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2023.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais : terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2023.

BRASIL. C.N de S. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2016. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, nº 12, 13 jun. 2013. Seção 1, p. 59. Disponível em: <https://ifsertaope.edu.br/wp-content/uploads/2024/01/Resolucao-n.o-466-2012.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2024.

BRASIL. C.N de S. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, nº 98, 24 mai. 2016. Seção 1, p. 44. Disponível em: <https://ifsertaope.edu.br/wp-content/uploads/2024/01/Resolucao-n.o-466-2012.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2024.

CARRIJO, F.A.; SANTOS, E. C. R. Refletindo acerca das dificuldades de aprendizagem em matemática. **Revista Scientific Magazine,** Ano: XIX, n. 125, p. 149-165, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://scientificmagazine.org/en/ebooks/edic%CC%A7a%CC%83o-setembro-2020>. Acessado em: 15 ago. 2022.

CIAVATTA, M. O ensino integrado, a politecnia e a educação omnilateral. Por que lutamos?/ The integrated education, the polytechnic and the omnilateral education. Why do we fight?. **Trabalho & Educação,** Belo Horizonte, v. 23, n. 1, p. 187–205, 2014. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9303>. Acesso em: 09 nov. 2024.

CIAVATTA, M.. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. **Trabalho necessário**. Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, p. 1-20, 2005. Disponível em: <http://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/article/view/6122/5087>. Acesso em: 10 nov. 2024.

CUNHA, C. P. A Importância da Matemática no Cotidiano. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ed. 04. A. 02, V. 01. pp 641-650, Jul. 2017. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/wp-content/uploads/artigo-cientifico/pdf/matematica-no-cotidiano.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2023.

D' AMBROSIO, U. **Da realidade à ação**: reflexões sobre educação e matemática. São Paulo: Summus, 1986.

D'AMBROSIO, U. . A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V.(Org.). **Pesquisa em Educação Matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999.

D'AMBRÓSIO, U. . **Educação Matemática**: Da teoria à prática. 17 ed. São Paulo: Papirus, 2009.

DUTRA, A. S. Dificuldade na aprendizagem de matemática no contexto do ensino fundamental. **Revista Humanidades e Inovação**, v.6, n.12, p.175-181, 2019. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/1077>. Acesso em: 14 nov. 2023.

EMMEL, R.; COSTA, P. de. O Ensino da Matemática, a aprendizagem e o fracasso escolar: uma análise dessas relações no Ensino Médio Integrado de uma instituição da rede federal de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, RS, v. 5, n. 2, p. 96–107, 2019. DOI: 10.35819/remat2019v5i2id3356. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/3356>. Acesso em: 19 nov. 2023.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários a prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7.ed.São Paulo: Atlas, 2023.

GOMES, S.; PALMA, R. As dificuldades de aprendizagem em matemática nas propostas pedagógicas dos cursos de pedagogias dos cursos de pedagogias dos cursos de pedagogia de Porto Velho. **Revista da Faculdade de Educação**. v. 31, a. 17, n. 1, p. 197-220, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/ppgedu/article/view/3859/3065>. Acesso em: 14 out. 2023.

LARA, I. C. M. Discalculia do Desenvolvimento: alguns resultados para compreensão desse transtorno. I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA, Rio de Janeiro-RJ, 2019. Disponível em: <https://www.sbem.com.br/eventos/index.php/ENEMI/ENEMI2019/paper/viewFile/881/4>

35. Acesso em: 13/11/2023

LARA, I. C. M; AVILA, L. A. B. Matemática e realidade: uma análise de possibilidades para minimizar dificuldades de aprendizagem. **Revista Espaço Pedagógico**, [S. l.], v. 24, n. 2, 2017. DOI: 10.5335/rep.v24i2.7419. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/7419>. Acesso em: 25 nov. 2023.

LOUREIRO, V. **Dificuldades na aprendizagem de matemática**: um estudo com os alunos do ensino médio. 2013. 59 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Espírito Santo. Espírito Santo, p. 64. 2014. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/161367982.pdf> . Acesso em: 10 set. 2023.

MARKARIAN, R. A matemática na escola: alguns problemas e suas causas. In: HELLMEISTER, A. C. P. (org.). **Explorando o Ensino da Matemática**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2004. p. 273-281. Disponível em: <https://estagiocewk.pbworks.com/f/Explorando-o-Ensino-da-matematica+-+Volume+1.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2023.

MASOLA, W.; ALLEVATO, N. Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. **Educação Matemática Debate**, v. 3, n. 7, p. 52–67, 2019.

MATEMÁTICA. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2023. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/matematica/>. Acesso em: 08 ago. 2023.

MATEMÁTICA, 7., 2018, Foz do Iguaçu. Disponível em: http://www.realp.unb.br/jspui/bitstream/10482/34114/3/EVENTO_DificuldadeAprendizagem+Matematica.pdf. Acesso em: 14 jul 2023.

MEDEIROS, A.; MUNIZ, C. A. **Dificuldade de aprendizagem matemática escolar**: uma produção subjetiva. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO

MEDEIROS, A.; WELTER, M. P. **Dificuldades na aprendizagem da matemática**: como superá-las?. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CURSO DE PEDAGOGIA, 6., 2015, Itapiranga. **Anais[...]**. Itapiranga: faifaculdades, 2015. p. 1-12. Disponível em: <https://faifaculdades.edu.br/eventos/SEMIC/6SEMIC/arquivos/resumos/RES11.pdf>. Acesso em: 12 out. 2023.

MEDEIROS, L.A. **Um estudo sobre algumas das dificuldades dos alunos do ensino médio na aprendizagem de conteúdos matemáticos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/46607>. Acessado em: 05 out. 2022.

MEDO. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2023. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/medo/>. Acesso em: 25 ago. 2023.

MENEZ, M. P. M.; LIMA, T. A. M. As dificuldades de aprendizagem da Matemática na Educação Básica e seus reflexos no Curso de Licenciatura em Física do IFCE - Campus Tianguá. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, RS, v. 7, n. 2,

p. e2001, 2021. DOI: 10.35819/remat2021v7i2id4560. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/4560>. Acesso em: 18 nov. 2023

OGLIARI, L. N. **A Matemática no Cotidiano e na Sociedade: Perspectivas do Aluno de Ensino Médio**. 2016. Disponível em: <http://www.portalgeobrasil.org/colab/artigos/matematicacotidiano.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2024.

OGLIARI, L. N. **A Matemática no Cotidiano e na Sociedade: Perspectivas do Aluno de Ensino Médio**. 2008. 146f. Dissertação (Mestrado Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/3308/1/400012.pdf>. Acesso em: 14 out. 2023.

OLIVEIRA, E. R.; CUNHA, D. S.. O uso da tecnologia no ensino da Matemática: contribuições do software GeoGebra no ensino da função do 1º grau. **Revista Educação Pública**, v. 21, nº 36, set. 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/36/o-uso-da-tecnologia-no-ensino-da-matematica-contribicoes-do-isofwarei-geogebra-no-ensino-da-funcao-do-1-grau> . Acessado em : 10 nov. 2024.

OLIVEIRA, L.B. **Percepções da dificuldade de aprendizagem matemática no ensino médio**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – PUC Goiás, Goiana, 2023. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/6284>. Acessado em: 05 out. 2023.

PACHECO, M. B.; ANDREIS, G. S. L. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. **Revista Principia** - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB, João Pessoa, n. 38, p. 105-119, fev. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/1612>. Acesso em: 15 jul. 2023.

PASSOS, A. Q.; CAZELLA, A. V.; ARAMAN, E. M. O.; DEL GROSSI, E. S. Dificuldade de Aprendizagem em Matemática: Discalculia. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, [S. l.], v. 12, n. 1, 2011. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/2889>. Acesso em: 4 nov.2023.

PEREIRA, M. F. G. **A aplicação da matemática no cotidiano das pessoas: um estudo bibliográfico**. 2021. 12f. Trabalho de Conclusão de Curso(Especialização em Ensino de Ciências e Matemática - EAD) - Instituto Federal da Paraíba, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/bitstream/177683/1916/2/A%20APLICA%C3%87%C3%80%20DA%20MATEM%C3%81TICA%20NO%20COTIDIANO%20DAS%20PESSOAS%20UM%20ESTUDO%20BIBLIOGRAFICO.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2024.

RAMOS, M. N. **História e política da educação da educação profissional**. Curitiba : Instituto Federal do Paraná, 2014. Disponível em:

<https://ifg.edu.br/attachments/article/32019/Hist%C3%B3ria-e-pol%C3%ADtica-da-educac%C3%A7%C3%A3o-profissional.pdf>. Acesso em 08 nov. 2024

RESENDE, G.; MESQUITA, M. G. B.F. (2013). Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de matemática em escolas do município de Divinópolis (MG). São Paulo, **Educação Matemática Pesquisa**, v.15, n.1, pp. 199-222, 2013. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/9841>. Acesso em: 12 jul. 2023.

SANTOS, A. O.; OLIVEIRA, G. S. **DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA: CONCEITOS E SIGNIFICADOS**. IV CONGRESSO DE PSICOPEDAGOGIA ESCOLAR, Uberlândia-MG, 2015. Disponível em https://eventos.ufu.br/sites/eventos.ufu.br/files/dificuldades_de_aprendizagem_em_matematica_conceitos_e_significados.pdf. Acesso em: 12/11/2023

SANTOS, J. A; FRANÇA, K. V; SANTOS, L. S. B. **Dificuldades na Aprendizagem de Matemática**. 2007. 41f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Centro Universitário Adventista de São Paulo, 2007.

SANTOS, J. L. B.; SANTOS, G.; ARAGÃO, I. G.. Possibilidades e Limitações: as dificuldades existentes no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. 6º Encontro de Formação de Professores de Sergipe, Edição Internacional, Sergipe. **Anais[...]** Sergipe, Universidade do Vale do Aracajú, 2013.

SANTOS, S. M. ; ALMEIDA, I. M. M. Z. P. Medo de Matemática e Trauma na Relação com o Aprender: uma leitura psicanalítica. **Bolema: Boletim de Educação Matemática** [online]. 2022, v. 36, n. 74, pp. 1273-1292. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/19804415v36n74a16>. Acesso em: 30 out. 2023

SANTOS, V. M. A relação e as dificuldades dos alunos com a matemática: um objeto de investigação. **Revista Zetetike**, Campinas – SP, v. 17, 2009. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/003093587>. Acesso em: 09 nov. 2023. 2014.

SANTOS, V. T. **DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA: Uma discussão a partir das reflexões dos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental**. 2015. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruarú, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/40907/1/SANTOS%2c%20Vladimir%20Tabosa%20dos.pdf>. Acesso em: 23 out. 2023.

SENA, S., Et al. . Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição dos jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v.14, n. 1, p. 1-11, julho 1996. Disponível em:

SILVA, C.; MÜLLER, T. Atividades contextualizadas na aprendizagem Matemática por meio da educação pela pesquisa: dificuldades e contribuições. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 5, p. 164-180, 22 dez. 2022. DOI: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2022v5n5.13282>. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/13282>. Acesso em: 24 ago 2023.

SILVA, J. S. Educação mediada por tecnologia: da inclusão à formação. **Inclusão Social**, [S. l.], v. 17, n. 2, 2024. DOI: [10.18225/inc.soc.v17i2.6446](https://doi.org/10.18225/inc.soc.v17i2.6446). Disponível em: <https://revista.ibict.br/inclusao/article/view/6446>. Acesso em: 15 nov. 2024.

SOUSA, G. S.; LEAL, C. C. Aplicação da matemática no cotidiano e os benefícios na aprendizagem. In: JORNADA ACADÊMICA DA UEG CAMPUS SANTA HELENA DE GOIÁS, 11., 2017, Santa Helena de Goiás. **Anais [...]** Santa Helena de Goiás: UEG, 2017.[10] p. Tema: O papel da Universidade na formação profissional e o mercado de trabalho. Disponível em: <https://www.anais.ueg.br/index.php/jaueg/article/view/9772>. Acesso em: 28 nov. 2023.

SOUSA, M. L. Transtornos específicos da aprendizagem: características gerais, expressão funcional da discalculia e perspectivas para aprendizagem da matemática. 2022. Monografia (Especialização em matemática) - Instituto Federal da Paraíba, Cajazeiras, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/jspui/bitstream/177683/2784/1/TCC%20MARIA%20L%C3%94ACIA%20SOUSA.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2023.

SPINELLI, W. **A construção do conhecimento entre o abstrair e o contextualizar: o caso do ensino da Matemática**. 2011. 138 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

VIANA, A. P. L.; DA SILVA, A. V.; DA SILVA, C. M.; SANTOS, M. N.; DE SOUSA, H.; FIGUEIREDO, I. de A.; RODRIGUES, P. da S.; DE SOUSA, M. L. As dificuldades de aprendizagem da matemática na educação infantil e ensino fundamental anos iniciais: uma revisão bibliográfica. **Revista Foco**, [S. l.], v. 16, n. 10, p. e3408, 2023. DOI: [10.54751/revistafoco.v16n10-135](https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n10-135). Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/3408>. Acesso em: 29 nov. 2023.

VIEIRA, O. L., DRIGO, M. O. Dificuldades de ensino e aprendizagem em matemática no ensino superior na perspectiva de docentes e discentes” **Série-estudos**, Campo Grande, v. 6, n. 58, p. 323–340, set./dez. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.20435/serie-estudos.v26i58.1569>. Acesso em: 20 ago. 2023.



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SERTÃO
PERNAMBUCANO UNIDADE ACADÊMICA SALGUEIRO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

Formulário de pesquisa

Prezado(a) aluno(a),

Olá! Meu nome é **Francimar Barbosa da Silva**, sou servidor do IFPB-Campus Cajazeiras e mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica – PROFEPT do Instituto Federal do Sertão Pernambucano - Campus Salgueiro, sob a orientação do professor Dr. Ricardo de Andrade Araújo, venho desenvolvendo a dissertação de mestrado, cujo título é **UM ESTUDO SOBRE AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA CAMPUS CAJAZEIRAS**. A pesquisa tem como finalidade compreender as dificuldades de aprendizagem em matemática que alunos do ensino técnico integrado de nível médio enfrentam no IFPB-Campus Cajazeiras. Apresenta como proposta desenvolver uma solução tecnológica para apoiar e facilitar o processo de ensino e aprendizagem de matemática no IFPB-Campus Cajazeiras .

Para tanto, solicitamos a sua colaboração para responder ao questionário a seguir . É assegurado o total sigilo dos(as) participantes e dos dados fornecidos, uma vez que eles serão utilizados exclusivamente para fins acadêmicos com posterior divulgação dos resultados na dissertação, sem identificação individual do respondente.

Coloco-me à disposição para os esclarecimentos que se fizerem necessários e agradeço a sua colaboração.

Atenciosamente,

Pesquisador: Francimar Barbosa da Silva.

E-mail: francimar.silva@ifsertao-pe.edu.br

Orientador: Dr. Ricardo de Andrade Araújo.

E-mail: ricardo.andrade@ifsertao-pe.edu.br

Observação: Este questionário ([Clique aqui](#)) tem um total de 20(vinte) questões, foi dividido

em 5(cinco) seções principais:

Seção 1 – Identificação dos participantes;

Seção 2 – Perfil sócioeconômico dos participantes;

Seção 3 – Identificação dos fatores e dos conteúdos que dificultam a aprendizagem em matemática;

Seção 4 – Fonte e frequência de estudo dos participantes

Seção 5 – Outras Informações

* Indica uma pergunta obrigatória

1 E-mail * _____

Identificação dos participantes

2 Ciente das informações acima, você aceita participar desta pesquisa?* (O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido completo pode ser encontrado [aqui neste link](#))

() Sim. Aceito participar

() Não aceito participar

3 Qual seu curso? *

() Edificações

() Eletromecânica

() Informática

4 Qual o seu sexo? *

() Feminino

() Masculino

() Prefiro não informar

(...) Outro: _____

5 Qual sua idade? *

() Menor de 18 anos

() 18 anos

() 19 anos

() 20 anos

() 21 anos

(...) Maior que 21 anos

Perfil Socioeconômico dos participantes

6 Quantas pessoas moram na mesma residência com você? *

() Moro sozinho

() 2 pessoas

() 3 pessoas

() 4 pessoas

() 5 pessoas

☐) Mais de 5 pessoas

7 A remuneração total da família é? *

☐) Menor que 1 salário mínimo

☐) Mais de 1 até 2 salários mínimos

☐) Mais de 2 até 3 salários mínimos

☐) Mais de 3 até 4 salários mínimos

☐) Mais de 4 até 5 salários mínimos

☐) Maior que 5 salários mínimos

8 Sua residência é ? *

☐) Própria

☐) Alugada

☐) Cedida

☐) Financiada

☐) Não sabe informar

☐) Outro:

9 Sua família é participante de algum programa social do governo federal? *

(Pode marcar mais de uma opção)

☐) Bolsa família

☐) Segura pesca

☐) Seguro safra

☐) Auxílio gás

☐) Outro: _____

Identificando fatores e os conteúdos que dificultam a aprendizagem em matemática

10 Com que frequência seus pais costumam acompanhar sua aprendizagem e participam das reuniões na escola? *

☐) Muito frequente

☐) Frequente

☐) Ocasionalmente

☐) Raramente

☐) Nunca

11 Em relação à disciplina Matemática de uma maneira geral como você avalia sua aprendizagem? *

☐) Tenho muita dificuldade

☐) Tenho um pouco de dificuldade

☐) Indiferente

☐) Tenho alguma facilidade

☐) Tenho muita facilidade

12 Eu gosto de matemática *

☐) Concordo totalmente

☐) Concordo parcialmente

☐) Não concordo e nem discordo

☐) Discordo parcialmente

(...) Discordo totalmente

13 Eu tenho dificuldades de aprender matemática *

- ☐) Concordo totalmente
- ☐) Concordo parcialmente
- ☐) Não concordo e nem discordo
- ☐) Discordo parcialmente
- ☐ (...) Discordo totalmente

14 Quais as disciplinas que você sente/sentiu mais dificuldades de aprendizagem durante o curso?*(Pode escolher mais de uma opção)

- ☐) Arte
- ☐) Biologia
- ☐) Educação Física
- ☐) Espanhol
- ☐) Filosofia
- ☐) Física
- ☐) Geografia
- ☐) História
- ☐) Informática Básica
- ☐) Inglês
- ☐) Matemática
- ☐) Português
- ☐) Química
- ☐) Sociologia
- ☐ (...) Outros

15 Quais os conteúdos de matemática que você tem mais dificuldade? *(
(Você pode escolher mais de uma opção)

- ☐) Conjuntos e funções
- ☐) Progressão aritmética e progressão geométrica
- ☐) Trigonometria
- ☐) Matriz e determinante e sistemas lineares
- ☐) Geometria plana e espacial
- ☐) Análise combinatória e probabilidade
- ☐) Matemática financeira e estatística
- ☐) Geometria analítica
- ☐) Polinômios e equações algébricas
- ☐) Outro: _____

16 Os meus professores utilizam gamificação (jogos) na área de matemática ou outros recursos tecnológicos (como softwares e plataformas digitais) em sala de aula *

- ☐) Concordo totalmente
- ☐) Concordo em parte
- ☐) Não concordo e nem discordo
- ☐) Discordo em parte
- ☐) Discordo totalmente

17 Quais os fatores que dificultam a aprendizagem de matemática? *

- ☐) Falta de interesse e motivação para aprender
- ☐) Falta de organização, disciplina e concentração para estudar

- ☐ Falta de apoio e incentivo familiar
- ☐ Falta de tempo para estudar fora de sala de aula
- ☐ Dificuldade de memorização de fórmulas e regras
- ☐ Metodologia tradicional de ensino usada pelo professor em sala de aula
- (...) Falta de uso de recursos tecnológicos como softwares e plataformas digitais em sala de aula
- ☐ Não contextualização dos assuntos estudados em matemática
- ☐ Conteúdo abstrato – falta de relacionamento entre a teoria e a prática vida cotidiana
- ☐ Falta de conceitos básicos de matemática
- ☐ A teoria Matemática é de difícil entendimento
- ☐ Ansiedade e/ou medo da matemática
- ☐ Falta de interdisciplinaridade com outras disciplinas - desvinculação da matemática com outras áreas de conhecimentos
- ☐ Crença e/ou preconceito em relação à matemática
- (...) A quantidade de aulas de matemática é insuficiente para aprender o conteúdo
- ☐ Outros _____

Fonte e frequência de estudos de matemática

18 Quais são as fontes de estudo extra classe que você utiliza?*

(Você pode escolher mais de uma opção)

- ☐ Videoaula
- ☐ Internet
- ☐ Grupo de estudo
- ☐ Livro
- ☐ Apostila
- ☐ Resolução de Questões
- ☐ Ajuda de familiares e/ou amigos
- ☐ Aulas particulares
- ☐ Tiro dúvidas com o professor
- ☐ Tiro dúvidas com o monitor da disciplina
- ☐ outro: _____

19 Qual a sua frequência semanal de estudo extra classe de matemática? *

- ☐ Nenhuma vez
- ☐ 1 vez
- ☐ 2 vezes
- ☐ 3 vezes
- ☐ 4 vezes ou mais
- ☐ Estudo nos dias anteriores às provas

Outras Informações

20 Em que série você já foi reprovado ou ficou em progressão na disciplina de matemática durante sua vida estudantil? *(Você pode escolher mais de uma opção)

- ☐ Nenhuma vez
- ☐ até o 5º ano do ensino fundamental
- (..) do 6º até o 9º ano do ensino fundamental
- ☐ 1º ano do Ensino Médio

- () 2º ano do Ensino Médio
- () 3º ano do Ensino Médio

21 Qual a importância da disciplina de matemática para seu futuro acadêmico e/ou profissional?*

- () Nada importante
- () Pouco importante
- () Indiferente
- () Importante
- () Muito importante

22 Escrever sobre as suas dificuldades em matemática

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SERTÃO
PERNAMBUCANO UNIDADE ACADÊMICA SALGUEIRO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA

APÊNDICE B – CARTA DE ANUÊNCIA

Declaro, para os devidos fins, que aceitarei o pesquisador Francimar Barbosa da Silva a desenvolver a sua pesquisa **“UM ESTUDO SOBRE AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA CAMPUS CAJAZEIRAS”** a ser realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) -Campus Cajazeiras no período de 2024 a 2025. O projeto está sob a orientação do Prof. Ricardo de Andrade Araújo, ambos pesquisador e orientador respectivamente, estão vinculados ao Programa de Pós- Graduação em Educação Profissional e Tecnológica - ProfEPT, oferecido pelo Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE). O objetivo da pesquisa é compreender as dificuldades de aprendizagem em matemática que os alunos do ensino técnico de nível médio enfrentam, e desenvolver uma solução tecnológica para apoiar e facilitar o processo de ensino e aprendizagem no IFPB-Campus Cajazeiras. Autorizo a análise dos documentos oficiais que fundamenta aplicação com alunos do 3º ano dos cursos técnicos integrado de edificações, eletromecânica e informática do IFPB-Campus Cajazeiras com a colaboração dos professores de matemática das respectivas turmas. A aceitação está condicionada ao cumprimento do pesquisador aos requisitos das Resoluções 466/12 e 510/16 do CNS/MS e suas complementares, comprometendo-se a utilizar os dados pessoais e materiais coletados exclusivamente para os fins da pesquisa.

Cajazeiras/PB, 26 de novembro de 2024.

Documento assinado digitalmente:
 FRANCIMAR BARBOSA DA SILVA
Data: 26/11/2024 11:40:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Francimar Barbosa da Silva
Pesquisador

Documento assinado digitalmente:
 ABINADABE SILVA ANDRADE
Data: 26/11/2024 12:15:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Abinadabe Silva Andrade
Diretor Geral do IFPB - Campus Cajazeiras

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SERTÃO
PERNAMBUCANO UNIDADE ACADÊMICA SALGUEIRO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

**APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA
MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)**

Convidamos o(a) para participar, como voluntário (a), da pesquisa: **UM ESTUDO SOBRE AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA CAMPUS CAJAZEIRAS**, que está sob a responsabilidade do (a) pesquisador Francimar Barbosa da Silva, residente de domiciliado na rua Antonio Felix Rolim, 122 - Remédios - Cajazeiras - PB, CEP 58.900-000, telefone (83) 99123-5390 (inclusive ligações a cobrar) e e-mail francimar.silva@aluno.ifsertao-pe.edu.br e está sob a orientação do Prof. Ricardo de Andrade Araújo, telefones para contato (87) 99134-7374 (inclusive ligações a cobrar) e e-mail ricardo.andrade@ifsertao-pe.edu.br.

Ao ler este documento, caso haja alguma dúvida, pergunte à pessoa que está lhe entrevistando, para que o/a senhor/a esteja bem esclarecido (a) sobre tudo que está respondendo. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, caso aceite em fazer parte do estudo, rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa o (a) Sr. (a) não será penalizado (a) de forma alguma. O(A) participante poderá retirar seu consentimento em participar da pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo à sua pessoa.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

Objetivo geral da pesquisa

A presente pesquisa tem como objetivo geral “é compreender as dificuldades de aprendizagem em matemática que alunos do ensino técnico de nível médio enfrentam, e

desenvolver uma solução tecnológica para apoiar e facilitar o processo de ensino e aprendizagem no IFPB - *Campus Cajazeiras*”.

Sujeito da pesquisa

Os dados coletados nesta pesquisa serão por meio de formulário eletrônico (Google Forms) com alunos do 3º ano dos cursos técnicos integrado de edificações, eletromecânica e informática do IFPB - *Campus Cajazeiras* com a colaboração dos professores de matemática das respectivas turmas no período de 02/04/2025 a 04/04/2025.

Os dados ficarão armazenados em pastas de arquivo, no notebook pessoal e/ou nas nuvens, sob a responsabilidade do pesquisador Francimar Barbosa da Silva, no endereço acima informado, pelo período de no mínimo 05 anos.

O tempo estimado para preenchimento do questionário é de 10 minutos, e para garantir o anonimato, seus nomes serão substituídos por codinomes.

Local da pesquisa

O local da pesquisa será no Instituto federal de Educação, Ciência e Tecnologia Paraíba – *campus Cajazeiras*, localizado na rua José Antonio da Silva, 300 – Jardim Oásis – Cajazeiras-PB – CEP: 58.900-000.

Benefícios e riscos decorrentes da participação da pesquisa

Os riscos com essa pesquisa são mínimos, pois os tipos de dados a serem coletados durante a pesquisa envolverão informações que envolvam sentimentos emocionais, afetivos e informações de cunho pessoal que possam gerar algum tipo de prejuízo aos participantes, tais como, desconforto e constrangimento ao revelar dúvidas de conhecimento, estresse, insegurança quanto ao sigilo das informações, entre outros aspectos. Riscos físicos ou invasivos não estão envolvidos, tendo em vista a realização da pesquisa com base em questionários estruturados. A fim de minimizar os riscos e garantir um ambiente respeitoso e seguro, serão adotadas diversas medidas protetivas, entre elas, o anonimato, o qual será assegurado rigorosamente, para estabelecer a garantia de que nenhuma informação fornecida possa ser associada à identidade dos participantes, conforme a Resolução Nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Além disso, devido à voluntariedade da participação, não

haverão consequências diretas ou indiretas em caso de desistência do estudo, sem qualquer necessidade de justificativa, ou seja, o participante terá plena liberdade para continuar ou não participando da pesquisa. Por fim, o participante terá direito à assistência integral à saúde física e mental garantindo assim o seu bem-estar durante todo o percurso da pesquisa.

A sua participação nesta pesquisa poderá lhe trazer diversos benefícios. Ao responder o questionário proporcionará um espaço de reflexão sobre o seu papel fundamental na investigação e permitirá identificar aspectos que possam contribuir para aprimorar o ensino e a aprendizagem. Além disso, ao compartilhar suas experiências e percepções, você estará colaborando para uma análise aprofundada de como os fatores que contribuem com as dificuldades de aprendizagem de matemática podem impactar negativamente o desenvolvimento integral dos estudantes. Essa contribuição é essencial para fomentar melhorias nos processos educacionais futuros, gerando práticas que potencializem o aprendizado e a formação dos educandos.

Autonomia e sigilo do participante da pesquisa

Será garantida aos participantes a confidencialidade das informações, privacidade e proteção de sua identidade, a livre participação, respeito aos valores culturais, sociais, morais, religiosos, éticos e não indução de resposta. Será garantida a recusa de todas as formas de preconceito, incentivando o respeito à diversidade, compromisso de todos os envolvidos na pesquisa de não criar, manter ou ampliar as situações de risco ou vulnerabilidade para indivíduos e coletividades, compromisso de propiciar assistência a eventuais danos materiais e imateriais, decorrentes da participação na pesquisa, conforme o caso sempre e enquanto necessário.

ASSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO DO SUJEITO COMO VOLUNTÁRIO (A)

Este Termo de consentimento livre e esclarecido poderá conter informações que você não entenda. Caso haja alguma dúvida, pergunte à pessoa que está lhe entrevistando sobre sua participação na pesquisa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar em fazer parte do estudo, assine este documento que deverá rubricado e assinado, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.

Em caso de recusa, você não será penalizado (a) de forma alguma. Você tem o direito

de desistir da participação na pesquisa em qualquer tempo, sem qualquer penalidade. As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a participação dos voluntários.

Os dados coletados nesta pesquisa (na forma de questionário), ficarão armazenados (em pastas de arquivo, computador pessoal), sob a responsabilidade do pesquisador Francimar Barbosa da Silva, residente de domiciliado na Rua Antonio Felix Rolim, 122 - Remédios - Cajazeiras - PB, CEP 58.900-000, telefone (83) 99123-5390 (inclusive ligações a cobrar) e e- mail francimar.silva@aluno.ifsertao-pe.edu.br, pelo período mínimo de 05 anos.

O/A voluntário/a não pagará nada para participar desta pesquisa. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores. Fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do IF SertãoPE no endereço: Reitoria - Rua Aristarco Lopes, 240, Centro, CEP 56.302-100, Petrolina-PE, Telefone: (87) 2101-2350 / Ramal 2364, <http://www.ifsertao-pe.edu.br/index.php/comite-de-etica-em-pesquisa>, cep@ifsertao-pe.edu.br; ou poderá consultar a Comissão nacional de Ética em Pesquisa, Telefone (61)3315-5878, conep.cep@saude.gov.br.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é um colegiado interdisciplinar e independente, que deve existir nas instituições que realizam pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

 Documento assinado digitalmente
FRANCIMAR BARBOSA DA SILVA
Data: 21/02/2025 14:59:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>
Francimar Barbosa da Silva
Pesquisador

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, após a leitura deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo “**UM ESTUDO SOBRE AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA CAMPUS CAJAZEIRAS**”, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento).

Cajazeiras, ____de _____de 2025

Assinatura do participante: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SERTÃO
PERNAMBUCANO UNIDADE ACADÊMICA SALGUEIRO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

APÊNDICE D – TERMO DE COMPROMISSO E SIGILO DO PESQUISADOR

Por este termo, nós, Francimar Barbosa da Silva e Ricardo de Andrade Araújo abaixo- assinados, respectivamente, pesquisador principal e membros da equipe da pesquisa intitulada **“UM ESTUDO SOBRE AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA CAMPUS CAJAZEIRAS”**, assumimos cumprir fielmente as diretrizes regulamentadoras emanadas das Resoluções nº 466/12 e/ou nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde/ MS e suas Complementares e pela Resolução nº 51, de 19 de outubro de 2022 do Conselho Superior do IF Sertão PE, a qual institui o Regimento Interno do CEP IF Sertão PE, visando assegurar os direitos e deveres que dizem respeito à comunidade científica, ao (s) sujeito (s) da pesquisa e ao Estado.

Reafirmamos nossa responsabilidade indelegável e intransferível, mantendo em arquivo todas as informações inerentes à presente pesquisa, respeitando a confidencialidade e sigilo das fichas correspondentes a cada participante incluído na pesquisa, por um período de 05 (cinco) anos após o término desta; assim como nos comprometemos a anexar os resultados da Pesquisa na Plataforma Brasil.

Apresentaremos sempre que solicitado pelo CEP IF Sertão PE (Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal do Sertão Pernambucano) ou CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa) ou, ainda, às Curadorias envolvidas no presente estudo, relatório sobre o andamento da pesquisa, comunicando ainda, qualquer eventual modificação proposta no supracitado projeto.

Salgueiro-PE, 27 de novembro de 2024.

Documento assinado digitalmente
 **FRANCIMAR BARBOSA DA SILVA**
Data: 27/11/2024 10:49:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Autor da Pesquisa

Documento assinado digitalmente
 **RICARDO DE ANDRADE ARAUJO**
Data: 27/11/2024 12:45:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SERTÃO
PERNAMBUCANO UNIDADE ACADÊMICA SALGUEIRO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

APÊNDICE E- ROTEIRO DO QUESTIONÁRIO DA AVALIAÇÃO DO GAME
Avaliação do Game Trigonométrico (<https://gametrigonometrico.netlify.app/>)

Instruções:

Este questionário tem como objetivo avaliar a usabilidade, aplicabilidade pedagógica e eficácia do *Game Trigonométrico* (<https://gametrigonometrico.netlify.app/>). Suas respostas contribuirão para o aperfeiçoamento do software e consequentemente para estudos na área de trigonometria.

I – Aspectos Tecnológicos: facilidade de uso, identidade visual do game e desempenho

1 O game funcionou corretamente?

- ☐ Sim, perfeitamente
- ☐ Sim, com pequenas falhas
- ☐ Não, apresentou vários problemas
- ☐ Não consegui jogar

2 A velocidade de carregamento do game é adequada?

- ☐ Sim
- ☐ Às vezes é lento
- ☐ É muito lento

3 O layout do game é intuitivo e fácil de navegar?

- ☐ Muito fácil
- ☐ Fácil
- ☐ Adequado
- ☐ Difícil
- ☐ Muito difícil

4 Como está a organização das informações contidas no menu do game?

- ☐ Bem organizada
- ☐ Adequada
- ☐ Mal organizada

5 O que você achou da forma de interagir com o conteúdo no game(clicar, escolher respostas, ver os resultados)?

- ☐ Achei muito legal – ajudou bastante a aprender
- ☐ Achei boa – ajudou, mas dá pra melhorar
- ☐ Foi mais ou menos – não fez muita diferença
- ☐ Não gostei

6 A identidade visual do game (cores, imagens) é atraente e condizente com o tema da trigonometria?

- ☐ Sim, ficou muito legal
- ☐ Sim, mas pode melhorar um pouco
- ☐ Não, não combina muito com o tema

7 As imagens utilizadas no game ajudam a ilustrar o conteúdo e a tornar a navegação mais agradável?

- ☐ Sim
- ☐ Parcialmente
- ☐ Não

8 Foi fácil acessar as telas do game?

- ☐ Sim
- ☐ Não, tive algumas dificuldades

II – Aspectos Pedagógicos e Conteúdo Matemático

9 Os conceitos de seno, cosseno e tangente estão bem representados no jogo?

- ☐ Sim
- ☐ Parcialmente
- ☐ Não

10 O ciclo trigonométrico interativo do game ajudou você a entender melhor o seno, o cosseno e a tangente?

- ☐ Sim, ajudou muito
- ☐ Sim, ajudou um pouco
- ☐ Não ajudou

11 O game ajudou você a entender melhor como reduzir um ângulo para o primeiro quadrante?

- ☐ Sim, ajudou muito
- ☐ Sim, ajudou um pouco
- ☐ Não ajudou

12 O quiz sobre ângulos notáveis no game ajudou você a memorizar e reconhecer mais facilmente os valores do seno, cosseno e tangente desses ângulos?

(<https://gametrigonometrico.netlify.app/game/quizangnotaveis/quizangnotaveis>)

- ☐ Sim, ajudou muito
- ☐ Sim, ajudou um pouco
- ☐ Não ajudou

13 O game incentiva o raciocínio e a tomada de decisão rápida?

- ☐ Sim, incentiva bastante
- ☐ Sim, incentiva um pouco
- ☐ Não incentiva

III – Aspectos Motivacionais e Percepção de Aprendizagem

14 O game te motiva a estudar mais trigonometria?

- ☐ Sim
- ☐ Parcialmente
- ☐ Não

15 O formato digital do game facilita a exercitar os conceitos sobre a trigonometria?

- ☐ Sim
- ☐ Parcialmente
- ☐ Não

16 Durante o game, você se sentiu interessado(a) e desafiado(a)?

- ☐ Sim
- ☐ Parcialmente
- ☐ Não

17 Como você avalia a dificuldade das perguntas do quiz trigonométrico?

- ☐ Muito fácil
- ☐ Fácil
- ☐ Adequado
- ☐ Difícil
- ☐ Muito difícil

18 Você acha que esse game poderia ser usado nas aulas de trigonometria para ajudar no conteúdo?

- ☐ Sim
- ☐ Talvez
- ☐ Não

19 Em uma escala de 0 a 10, qual nota você daria para o game como recurso educacional digital?

Nota: _____

IV – Sugestões e Comentários

20 Deseja deixar alguma observação sobre o uso do game na aprendizagem de trigonometria?

APÊNDICE F – GUIA DE ORIENTAÇÃO DO GAME TRIGONOMÉTRICO

	Guia do Game Trigonométrico
https://gametrigonometrico.netlify.app	

Me. Francimar Barbosa da Silva
Autor

Prof. Dr. Ricardo de Andrade Araújo
Orientador

Salgueiro-Pe
Setembro/2025

Figuras

Figura 1: Tela Inicial do Game	05
Figura 2: Menu Principal do Game	05
Figura 3: Ciclo Trigonométrico Interativo	06
Figura 4: Gráfico Seno e Cosseno	07
Figura 5: Redução ao Primeiro Quadrante.....	07
Figura 6: Menu Utilitários.....	08
Figura 7: Calculadora Simples.....	09
Figura 8: Calculadora Trigonométrica.....	09
Figura 9: Tabela Trigonométrica Interativa	09
Figura 10: Escolha o Nível.....	10
Figura 11: Jogo do Quadrante.....	10
Figura 12: Jogo da Redução ao 1º Quadrante.....	10
Figura 13: Jogo Acerte os Pares.....	11
Figura 14: Quiz Ângulos Notáveis.....	12
Figura 15: Quiz Trigonométrico	12

Sumário

Apresentação	04
Conteúdo do Game Trigonométrico	05
Orientações Gerais aos Usuários	13
Orientações para os Professores	13
Proposta Roteiro de Utilização do Game para os Professores	13
Considerações Finais	14
Sobre o Autor e Orientador	15
Referências.....	17

Apresentação

As novas tecnologias possibilitam uma mudança prática nos métodos e técnicas de ensino em todas as áreas de conhecimento. Entre elas, a internet é uma das ferramentas mais usadas pelos alunos para buscar informações sobre quaisquer assuntos. Por isso, o uso de software/programa educacional pode tornar mais dinâmico o processo de ensino e aprendizagem.

Com o desenvolvimento e o aprimoramento das tecnologias digitais na educação, utilizam-se cada vez mais recursos interativos baseados em jogos (gamificação), que facilitam e tornam mais interessante o ensino e a aprendizagem de conteúdos. Considerando que a tecnologia já faz parte do cotidiano das novas gerações, os jogos educativos contribuem para a formação do pensamento e favorecem a assimilação de conteúdos matemáticos. (Sena, S. *et al*, 2016).

Este Software (Produto Educacional) foi fruto de uma Pesquisa de Mestrado, do Programa de Mestrado Profissional em Educação Tecnológica (ProfEPT) - IFSertão-PE - Campus Salgueiro, tendo como título "Um estudo sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática na Educação Profissional no Instituto Federal da Paraíba – Campus Cajazeiras " e que teve como objetivo geral analisar as dificuldades de aprendizagem em matemática que alunos do ensino técnico de nível médio enfrentam, e desenvolver uma solução tecnológica para apoiar e facilitar o processo de ensino e aprendizagem no IFPB-Campus Cajazeiras. A dissertação está disponível no Repositório Institucional do IFSertão-PE (<https://releia.ifsertao-pe.edu.br>)

O Game Trigonométrico foi desenvolvido com o objetivo de ser uma ferramenta complementar ao ensino tradicional, proporcionando uma experiência de aprendizagem mais interativa e atrativa. Portanto, ele visa facilitar o processo de ensino e aprendizagem de trigonometria de forma eficaz, estimular a aprendizagem ativa, tornar o estudo da trigonometria mais atrativo, favorecer a fixação dos conceitos e incentivar a cooperação e a competição saudável entre os alunos.

Espera-se que o uso deste software contribua para a melhoria do desempenho dos alunos em trigonometria, tornando o aprendizado mais prazeroso e significativo.

Salgueiro-Pe, setembro/2025

Me. Francimar Barbosa da Silva
Autor

Prof. Dr. Ricardo de Andrade Araújo
Orientador

Conteúdo do Game Trigonométrico

Este Game Trigonométrico é composto por uma parte teórica, com explicações e exemplos, e por uma parte prática, com jogos e quizzes para fixação de conteúdos; Ele abrange o ciclo trigonométrico, redução ao primeiro quadrante, gráficos das funções trigonométricas, ângulos notáveis, entre outros tópicos relacionados a trigonometria.

Ele foi criado no Visual Studio Code (<https://code.visualstudio.com/>), um editor de código gratuito e fácil de usar. Para dar vida ao jogo, foram usadas as linguagens JavaScript, HTML e CSS. Também contamos com o Bootstrap (<https://getbootstrap.com.br/>), um conjunto de ferramentas de código aberto que ajuda a deixar o visual mais bonito e organizado.

Para colocar o game no ar e permitir que qualquer pessoa possa acessá-lo pela internet, utilizamos a plataforma Netlify (<https://www.netlify.com/>), que oferece hospedagem gratuita. O código desse game está disponível com acesso público em <https://github.com/francimarbsilva/gametrigo.git>.

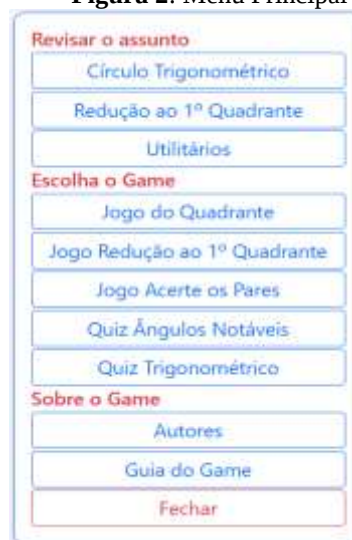
Para facilitar a navegação e a compreensão do Game Trigonométrico apresentamos a seguir algumas representações de suas páginas (telas) contendo algumas orientações em cada uma delas, sendo que a fonte de todas as figuras foi o Game Trigonométrico (<https://gametrigonometrico.netlify.app>)

Figura 1: Tela Inicial do Game



Fonte: [Game Trigonométrico](https://gametrigonometrico.netlify.app), 2025.

Figura 2: Menu Principal



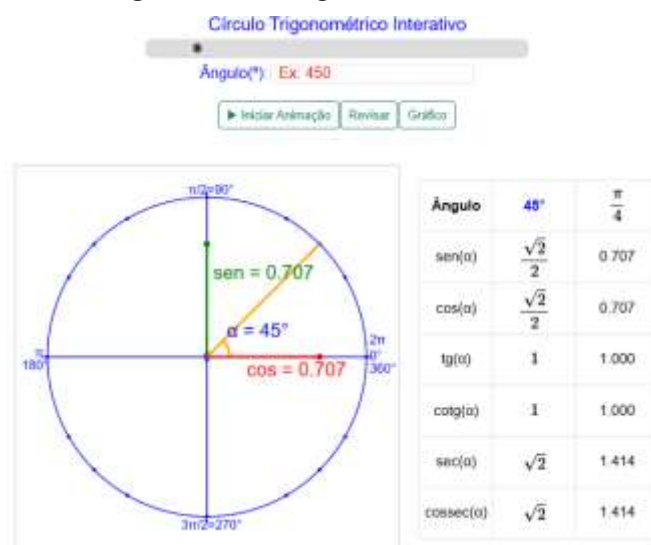
Fonte: [Game Trigonométrico](https://gametrigonometrico.netlify.app), 2025.

A **Figura 1** representa a **Tela Inicial** do Game Trigonométrico onde contendo o seguinte:

- ✓ **Boas Vindas** ao usuário;
- ✓ **Botão Iniciar** – Abre o Menu do Game;
- ✓ **Botão Produto Educacional** – Abre uma apresentação do Game

A **Figura 2** representa o **Menu Principal** do Game Trigonométrico – O usuário deve escolher entre uma das opções do menu para inicializar o game.

Figura 3: Ciclo Trigonométrico Interativo.

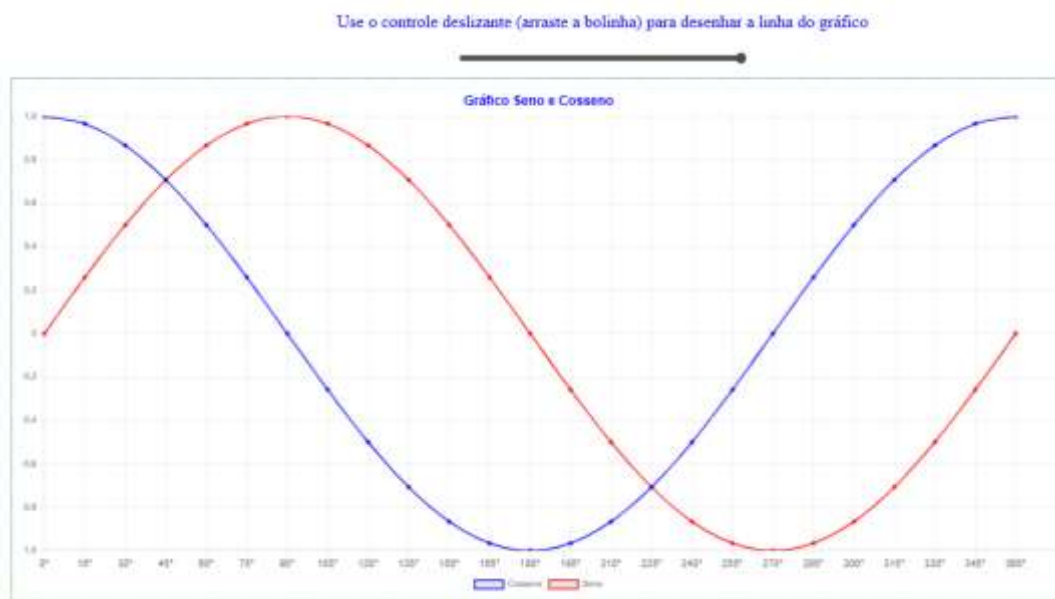


Fonte: [Game Trigonométrico](#), 2025.

A **Figura 3** representa um **Ciclo Trigonométrico Interativo** onde aparece o ângulo, o seno e o cosseno do ângulo escolhido. Além disso, mostra uma tabela contendo os resultados do ângulo escolhido. Usa-se da seguinte forma:

- ✓ **Use o controle deslizante** (arraste a bolinha azul) para alterar o valor do ângulo ou digite o ângulo e verifique a interação com o ciclo trigonométrico.
- ✓ **Clique no Botão Iniciar** Animação para ver a animação no ciclo trigonométrico e os resultados do ângulo escolhido.
- ✓ **Clique no Botão Revisar** para revisão básica de trigonometria
- ✓ **Clique no Botão Gráfico** para ver os gráficos do seno e cosseno.

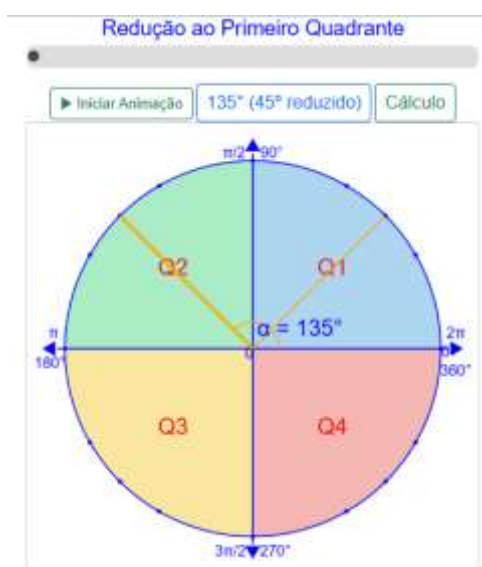
Figura 4: Gráfico Seno e Cosseno.



Fonte: [Game Trigonométrico](#), 2025.

A **Figura 4** representa **os gráficos do Seno e Cosseno**. Arraste o controle deslizante na parte superior da imagem para desenhar as linhas dos gráficos. Se quiser ver apenas o gráfico do Cosseno e Seno clique nos botões inferiores da imagem (cor azul e vermelha respectivamente).

Figura 5: Redução ao Primeiro Quadrante



Fonte: [Game Trigonométrico](#), 2025.

A **Figura 5** representa a **Redução de Ângulo ao Primeiro Quadrante**. Usa-se da seguinte forma:

- ✓ **Use o controle deslizante** (arraste a bolinha) para alterar o valor do ângulo ou digite o ângulo e verifique a interação com o ciclo trigonométrico.
- ✓ **Clique no Botão Iniciar Animação** para ver a animação no ciclo trigonométrico.
- ✓ **Clique no Botão Cálculo** para ver como se faz a redução de quaisquer ângulos para o primeiro quadrante

No **Menu Principal** quando clica no **Botão Utilitários** abrirá o seguinte Menu Utilitários (Figura 6) com três opções:

- ✓ **Calculadora Simples** – Abre uma Calculadora Simples (Figura 7);
- ✓ **Calculadora Trigonométrica** – Abre uma calculadora Trigonométrica (Figura 8);
- ✓ **Tabela Trigonométrica** – Abre uma Tabela Trigonométrica (Figura 9).

Figura 6: Menu Utilitários



Fonte: [Game Trigonométrico](#), 2025.

Figura 7: Calculadora Simples

Minha Calculadora

C	←	%	√
7	8	9	/
6	5	4	*
3	2	1	-
0	.	=	+
sen	cos	tg	cotg

Fonte: [Game Trigonômico](#), 2025

Figura 8: Calculadora Trigonométrica
Calculadora Trigonométrica

Selecione um ângulo: 0°

Ou digite um ângulo: Ex: 11

sen 0°	0	0,0000
cos 0°	1	1,0000
tg 0°	0	0,0000
cotg 0°	∞	∞
sec 0°	1	1,0000
cossec 0°	∞	∞

Fonte: [Game Trigonômico](#), 2025

A **Figura 7** representa uma **Calculadora Simples** que além de operações normais calcula seno, cosseno, tangente e cotangente de um ângulo. Já a **Figura 8** representa uma **Calculadora Trigonométrica** onde usuário seleciona ou digita um ângulo para obter o resultado.

Figura 9: Tabela Trigonométrica Interativa

Tabela Trigonométrica Interativa

☒ sen(θ)
 ☒ cos(θ)
 ☒ tg(θ)
 ☐ cotg(θ)
 ☐ sec(θ)
 ☐ cossec(θ)

Intervalo de ângulos: 180° a 270°

Ângulo	Rad	sen(θ)	cos(θ)	tg(θ)
210°	$\frac{7\pi}{6}$	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$
225°	$\frac{5\pi}{4}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	1
240°	$\frac{4\pi}{3}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$
270°	$\frac{3\pi}{2}$	-1	0	∞

Fonte: [Game Trigonômico](#), 2025.

A **Figura 9** representa uma **Tabela Trigonométrica Interativa** onde o usuário seleciona as opções que deseja **sen θ**, **cos θ**, **tg θ**, **cotg θ**, **sec θ** e **cossec θ** que apareça na tabela. Depois selecione o **intervalo de ângulos** para obter a tabela de ângulo notáveis

No **Menu Principal** quando se clica no Botão Jogo do Quadrante ou Botão Jogo Redução ao 1º Quadrante ou Jogo Botão Acerte os Pares abrirá o seguinte **Menu Escolha o Nível** (Figura 10) com três opções antes de abrir os respectivos jogos.

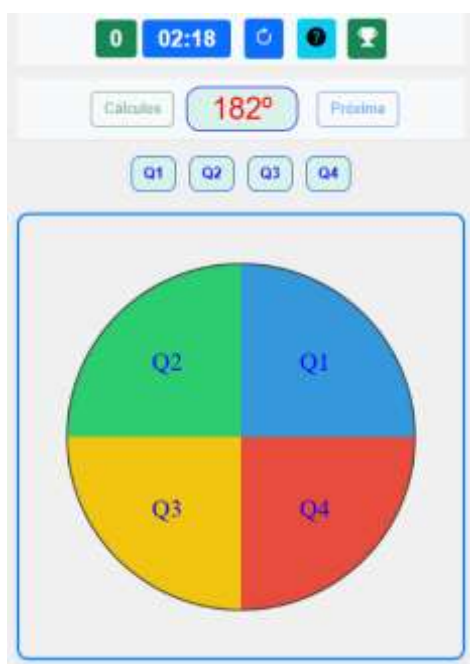
- ✓ **Fácil** – Onde os ângulos sorteados estarão entre 0° e 360° ;
- ✓ **Médio** – Onde os ângulos sorteados estarão entre 361° e 720°
- ✓ **Difícil** – Onde os ângulos sorteados estarão entre 721° e 1080° .
- ✓ **Nível Aleatório** - Onde os ângulos sorteados estarão entre 0° e 1080°

Figura 10: Escolha o Nível



Fonte: [Game Trigonométrico](#), 2025.

Figura 11: Jogo do Quadrante



Fonte: [Game Trigonométrico](#), 2025.

Figura 12: Jogo da Redução ao 1º Quadrante

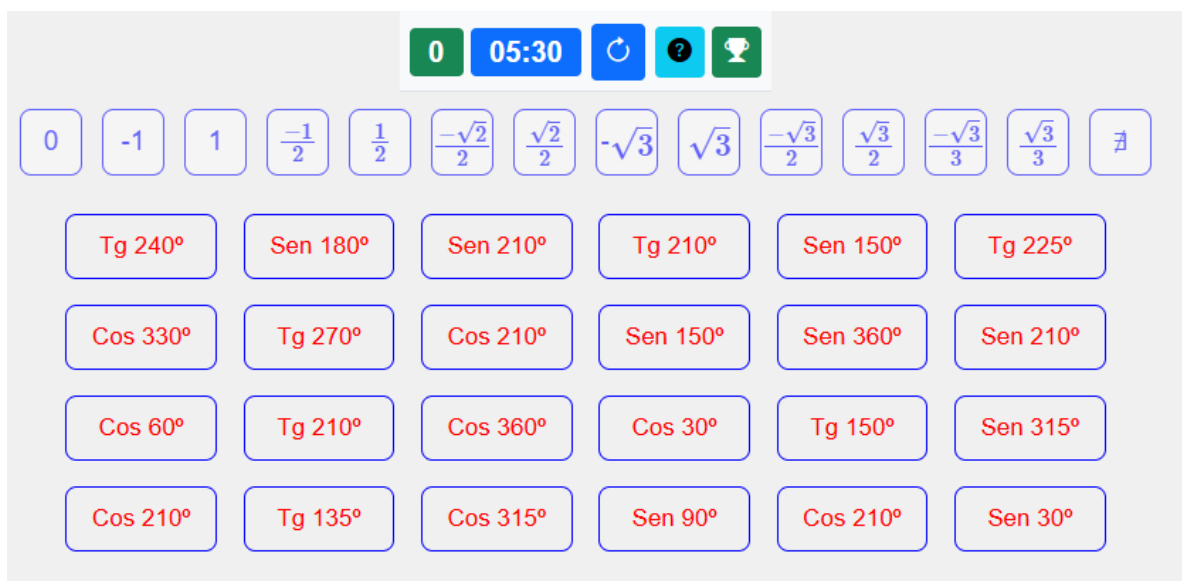


Fonte: [Game Trigonométrico](#), 2025.

A **Figura 11** representa o **Jogo do Quadrante**. Ele consiste em clicar no quadrante correto de um círculo (**Q1, Q2, Q3, Q4**), de acordo com o ângulo sorteado. Já a **Figura 12** representa o **Jogo da Redução ao Primeiro Quadrante** que consiste em calcular a redução do ângulo sorteado ao primeiro quadrante.

- ✓ **Clique no Botão Cálculos** para visualizar de como é realizado o cálculo
- ✓ **Clique no Botão Próxima** para sortear um novo ângulo

Figura 13: Jogo Acerte os Pares.



Fonte: [Game Trigonométrico](#), 2025.

A **Figura 13** representa o **Jogo Acerte os Pares** onde o usuário deve **clicar em um dos ângulos e depois clique no Botão de Resultado** correspondente. Na medida em que vai acertando os pares os ângulos vão desaparecendo.

Figura 14: Quiz Ângulos Notáveis

-206:27



sen 60°

0	-1	1	-2
2	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$
$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	#

Q: 2/68

Próxima

Fonte: [Game Trigonométrico](#), 2025.

Figura 15: Quiz Trigonométrico

007:04



Qual o nome do triângulo que possui 3 lados diferentes?

Escaleno

Equilátero

Isósceles

Retângulo

Q: 2/40

Próxima

Fonte: [Game Trigonométrico](#), 2025.

A **Figura 14** representa o **Quiz Ângulos Notáveis**. Já a **Figura 15** representa o **Quiz Trigonométrico**. Em ambos os jogos o usuário devem escolher a alternativa correta. O game mostrará a resposta correta caso a resposta estiver errada. Clique no **Botão Próxima** para sortear uma nova questão.

Orientações Gerais aos Usuários

- ✓ **Escolha uma atividade** no menu principal.
- ✓ **Leia as orientações** apresentadas no Game.
- ✓ **Resolva os desafios propostos**: identificar quadrantes, reduzir ângulos ao primeiro quadrante, responder questões, interagir com o círculo trigonométrico e outros mais.
- ✓ A cada **acerto** você **ganha** 1 ponto. A cada **erro** você **perde** 1 ponto.
- ✓ **Acompanhe sua pontuação** ao final de cada jogo.
- ✓ **Repita as atividades** quantas vezes quiser para melhorar o desempenho.

Orientações para Professores

- ✓ **Utilize o jogo como recurso complementar** às aulas de trigonometria.
- ✓ **Proponha** que os alunos joguem individualmente ou em grupos.
- ✓ **Após a atividade**, realize uma discussão em sala, retomando os conceitos que geraram mais dificuldades.
- ✓ **Use os resultados** (pontuação/quiz) como diagnóstico para planejar novas estratégias de ensino.

Proposta de Roteiro de Utilização do Game para os Professores

- ✓ **1.Utilize o Círculo Trigonométrico Interativo** – Mostre apenas onde fica cada quadrante.
- ✓ **2-Proponha o Jogo do Quadrante** – Para praticar e identificar o quadrante do ângulo sorteado. Sempre inicie com o Nível Fácil.
- ✓ **3-Utiliza a Redução ao Primeiro Quadrante** – Mostre como se faz a redução do ângulo ao primeiro quadrante.
- ✓ **4-Proponha o Jogo da Redução ao Primeiro Quadrante** – Para praticar a redução do ângulo sorteado ao primeiro quadrante. Sempre inicie com o Nível Fácil.
- ✓ **5-Volte ao Círculo Trigonométrico Interativo** – Mostre os ângulos; Identifique o seno e o cosseno nos eixos cartesianos; Faça um estudo de sinais do seno, cosseno, tangente e etc; Mostre a tabela dos ângulos notáveis; Mostre os gráficos do seno e cosseno. Enfim, utilize o círculo trigonométrico interativo para fazer comentários que julgar necessários.

- ✓ **6-Mostre os utilitários:** Calculadora trigonométrica e tabela trigonométrica
- ✓ **7 – Utilize o Jogo Acerte os Pares:** Para praticar o seno, o cosseno e a tangente de um ângulo. Sempre inicie com o Nível Fácil.
- ✓ **8 – Utilize o Jogo Acerte os Pares:** Para praticar o seno, o cosseno e a tangente de um ângulo. Sempre inicie com o Nível Fácil.
- ✓ **9 – Utilize o Quiz Ângulos Notáveis:** Outra forma para praticar o seno, o cosseno e a tangente de um ângulo.
- ✓ **10 – Utilize o Quiz Trigonométrico:** Para testar os conhecimentos gerais de trigonometria dos alunos.

Considerações Finais

Com a utilização do Game Trigonométrico espera-se uma melhora na participação dos alunos não apenas durante as aulas, mas também fora da sala de aula favorecendo assim uma melhor compreensão do conteúdo de trigonometria. Além disso, os professores terão mais uma opção para preparar as aulas de trigonometria, atuando como mediadores no processo em que os estudantes constroem e aprimoram suas próprias aprendizagens. Afinal a transmissão de conteúdo Matemático não deve ser feita por meio da memorização, mas deve permitir a participação e as intervenções e os questionamentos dos alunos (Almeida, 2017).

Sobre o Autor



Me. Francimar Barbosa da Silva

[Currículo Lattes](#)

Servidor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB desde 1995. Mestre em Educação Profissional e Tecnológica pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional (ProfEPT/IFSertão Pernambucano-2025). Especialista em Matemática Financeira e Estatística (2025). MBA em Gestão de Pessoas e Recursos Humanos (2025). Especialista em Gestão Pública pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB (2016). Especialista em Metodologia de Ensino pelo Instituto Superior de Educação de Cajazeiras (2008). Bacharel em Ciências Jurídicas e Sociais pela Universidade Federal de Campina Grande (2007), Graduado em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba (1995). Experiência em gestão pública: Coordenador de Desenvolvimento de Recursos Humanos no IFPB-Campus Cajazeiras (2008 a 2011) e Coordenador de Planejamento e Informatização (2003 a 2005).

Sobre o Orientador



Prof. Dr. Ricardo de Andrade Araújo

[Currículo Lattes](#)

Brasileiro, nascido na cidade de Recife, Pernambuco, em 1984, o Professor Ricardo de Andrade Araújo é Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco. Sua atividade de pesquisa concentra-se em inteligência computacional, com aplicações em regressão, previsão e classificação, área em que tem publicados mais de cem trabalhos na forma de capítulos de livro e artigos em periódicos e eventos nacionais e internacionais. É Pesquisador do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Engenharia de Software (INES), desde 2009. É Professor Associado do Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IFSERTÃOPE), desde 2012. É membro do Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) do IFSERTÃOPE, desde 2018. Tem atuado na liderança do Laboratório de Computação Inteligente do Araripe (desde 2016) e do Laboratório de Pesquisa Tecnológica do Sertão do Araripe (desde 2012), ambos do IFSERTÃOPE. Atua como revisor de periódicos científicos nacionais e internacionais desde 2008.

Referências

ALMEIDA, D. M. **O atendimento a alunos dos anos iniciais do ensino fundamental em situação de dificuldade de aprendizagem em matemática:** concepções e práticas de professores articuladores de escolas estaduais de Cuiabá – MT. 2017. 210 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Educação, Cuiabá, 2017. Disponível em: <https://ri.ufmt.br/handle/1/2041>. Acesso em: 10 ago. 2023.

SENA, S., Et al. . Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição dos jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v.14, n. 1, p. 1-11, julho 1996. Disponível em: