



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

Iranildo dos Santos Guimarães

**Formação de professores da educação básica:** O Clube de Matemática como proposta de  
recomposição de conteúdos no Ensino Básico

MOSSORÓ

2025

Iranildo dos Santos Guimarães

**Formação de professores da educação básica: O Clube de Matemática como proposta de recomposição de conteúdos no Ensino Básico**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática do Programa de Pós-Graduação em Matemática da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Linha de Pesquisa: Ensino Básico de Matemática

Orientador: Antonio R. G. Garcia, Prof. Dr.

Coorientadora: Franceliza Monteiro da Silva Dantas, Profa. Dra.

Coorientadora: Fernanda Abreu de Oliveira, Profa. Dra.

MOSSORÓ

2025

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

G963f Guimarães, Iranildo dos Santos.  
Formação de professores da educação básica: O Clube de Matemática como proposta de recomposição de conteúdos no Ensino Básico / Iranildo dos Santos Guimarães. - 2025.  
148 f. : il.

Orientador: Antonio Ronaldo Gomes Garcia.  
Coorientador: Franceliza Monteiro da Silva Dantas.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em Matemática, 2025.

1. Formação de Professores. 2. Metodologias Ativas. 3. Educação Matemática. I. Garcia, Antonio Ronaldo Gomes, orient. II. Dantas, Franceliza Monteiro da Silva, co-orient. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência

Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva

CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

Iranildo dos Santos Guimarães

**Formação de professores da educação básica: O Clube de Matemática como proposta de recomposição de conteúdos no Ensino Básico**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em rede Nacional do Programa de Pós-Graduação em Matemática da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Linha de Pesquisa: Ensino Básico de Matemática

Defendida em: 07 / 03 / 2025.

BANCA EXAMINADORA

---

Nome do Orientador, Prof. Dr. Antonio Ronaldo Gomes Garcia (UFERSA)  
Presidente

---

Nome do Examinador Interno, Profa. Dra. Franceliza Monteiro da Silva Dantas (UFERSA)  
Membro Examinador

---

Nome do Examinador Externo, Profa. Dra. Fernanda Abreu de Oliveira (UERN)  
Membro Examinador

---

Nome do Examinador Externo, Profa. Dra. Catarina Angélica A. da Silva Rebouças (IFCE)  
Membro Examinador

---

Nome do Examinador Interno, Prof. Dr. Walter Martins Rodrigues (UFERSA)  
Membro Examinador

*Dedico este trabalho a minha  
esposa e filhos, Jacira P. de  
Araújo Guimarães, Caio Luã de  
Araújo Guimarães e Giovanna  
Letícia de Araújo Guimarães,  
pois graças a eles pude chegar  
aqui com dignidade e muita  
força para lutar.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pois sem Ele não teria chegado até aqui. Sua presença em minha vida foi fundamental para enfrentar os desafios que surgiram durante essa caminhada. A fé e a força divina me sustentaram nos momentos mais difíceis, permitindo que eu alcançasse este momento tão significativo.

Agradeço aos meus pais, Iran do Carmo Guimarães e Maria de Fátima dos Santos Guimarães, pelo amor, apoio incondicional e ensinamentos que me guiaram até aqui. Vocês foram minha primeira inspiração e sempre me incentivaram a buscar o conhecimento e a perseverar. Este trabalho é também fruto dos valores que me transmitiram ao longo da vida.

Agradeço à minha esposa, Jacira Pereira de Araújo Guimarães, e aos meus filhos, Caio Luã de Araújo Guimarães e Giovanna Letícia de Araújo Guimarães, cuja compreensão e paciência foram imprescindíveis durante esta jornada. Vocês suportaram os dias difíceis e as noites em claro comigo, tornando cada sacrifício mais leve. Este momento é, sem dúvida, uma conquista nossa.

Agradeço ao meu amigo José Luiz Carlos de Lima, por estar ao meu lado em diferentes etapas dessa caminhada. Sua amizade, apoio e palavras de incentivo foram fundamentais nos momentos em que precisei de força e inspiração para continuar.

Agradeço ao Núcleo Gestor da Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral Jaime Tomaz de Aquino pelo apoio e pelas oportunidades que me proporcionaram. O ambiente acolhedor e os incentivos recebidos foram cruciais para que eu pudesse me dedicar a este trabalho com mais tranquilidade.

Agradeço ao amigo Sandro José Costa Rebouças, sua amizade e o apoio em momento crucial em minha vida fizeram que eu ressignificasse a minha caminhada, aproveitando os espaços e oportunidades, sem às quais esse trabalho não existiria.

Agradeço ao meu Orientador Antonio Ronaldo Gomes Garcia, que me trouxe de volta à rotina acadêmica e nunca duvidou que eu seria capaz. Sua orientação, paciência e confiança no meu potencial foram decisivas para que este momento fosse possível. Sou grato por todo o aprendizado que recebi ao longo dessa trajetória.

Agradeço à minha coorientadora Francéliza Monteiro da Silva Dantas, sua generosidade e experiência foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Seu apoio e conhecimento técnico enriqueceram profundamente este trabalho.

Agradeço à minha coorientadora Fernanda Abreu de Oliveira, cujas batalhas homéricas no decorrer dos anos culminaram nessa façanha. Sua dedicação e

comprometimento foram inspirações constantes para mim. Sua contribuição foi indispensável para que eu alcançasse este marco.

Agradeço também ao professor e amigo Paulo César Linhares da Silva, sua pré disposição em empreitar projetos e sua amizade foram significativas para várias conquistas que se fizeram realidade ao longo dessa jornada.

Agradeço ao amigo Antônio Renato Salgado, cuja parceria, amizade e ensinamentos foram extremamente importantes durante esta jornada. Sua disponibilidade e conselhos sempre me ajudaram a superar os obstáculos que surgiram ao longo do caminho.

Agradeço aos meus professores e professoras, em especial aos professores Valdenize Lopes do Nascimento, Fabrício de Figueiredo Oliveira e a professora Maria Joseane Felipe Guedes Macedo, que estiveram ao meu lado durante essa jornada acadêmica. Seus conselhos, apoio e companheirismo tornaram esse percurso mais leve e significativo. Sou grato por cada momento compartilhado com vocês.

E por fim, agradeço à Banca Examinadora por dedicar seu tempo e expertise para avaliar este trabalho. Suas contribuições e observações foram essenciais para o aperfeiçoamento desta pesquisa, enriquecendo ainda mais o resultado final.

## RESUMO

A dissertação aborda o ensino da Matemática na Educação Básica, com foco nos desafios estruturais e nas soluções propostas para a formação docente e o aprimoramento das práticas pedagógicas. A pesquisa se insere no contexto educacional do Estado do Ceará, onde políticas públicas como o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica (Spaee) e programas como o “Foco na Aprendizagem” e o “Mais Aprendizagem Matemática” têm promovido avanços significativos na qualidade do ensino matemático no Estado. Este trabalho explora ainda, a apropriação dos dados gerados pelas avaliações de larga escala e a integração entre esses dados e como as políticas públicas desenvolvidas pelo Estado podem impactar de maneira positiva a melhoria desses resultados. Para tanto, esse trabalho explora como o “Clube Matemática Maker  $\kappa\lambda\pi$ ”, uma ação do programa “Mais Aprendizagem Matemática”, que integra metodologias ativas, ferramentas tecnológicas e formação continuada de professores pode impactar positivamente o desempenho dos estudantes e a prática docente. Como percurso metodológico foi adotada a apropriação dos dados gerados pela aplicação do Spaee 2024.1 onde foi detectada a necessidade de atacar diretamente os descritores que envolvem a Geometria Euclidiana. Assim, foram aplicadas inicialmente, oficinas e trilhas no Khan Academy na busca da recomposição desses descritores na EEMTI Jaime Tomaz de Aquino em formato de laboratório e, a partir desses resultados, formatada uma sequência didática que foi disponibilizada ao Coded para análise e, uma vez aprovada, disponibilizada no repositório do Clube. No primeiro capítulo foi feita uma breve apresentação do projeto, elencando, de forma geral, os pontos mais relevantes. No segundo capítulo o trabalho aborda a formação continuada do professor de matemática, seus aspectos históricos e a apresentação dos principais referenciais teóricos que orientam a pesquisa. No terceiro capítulo analisaremos as políticas públicas do Estado Ceará voltadas à educação, discorrendo sobre sua cronologia, o papel e o entendimento de cada um dos programas mais relevantes, bem como os impactos desses programas na reconstrução da educação no Estado. No quarto capítulo aprofundaremos esse estudo no entorno do Clube Matemática Maker  $\kappa\lambda\pi$ , uma iniciativa que alia a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e plataformas digitais, como o Khan Academy, para a recomposição de aprendizagens e o desenvolvimento de competências matemáticas. Por fim, no quinto capítulo as considerações finais evidenciam que a formação continuada, associada a metodologias ativas e ao uso de tecnologias, é fundamental para transformar o ensino da Matemática.

**Palavras-chave:** Formação de Professores; Metodologias Ativas; Educação Matemática.

## ABSTRACT

The dissertation addresses the teaching of Mathematics in Basic Education, focusing on structural challenges and proposed solutions for teacher training and the improvement of pedagogical practices. The research is set within the educational context of the State of Ceará, where public policies such as the Permanent System for Basic Education Assessment (Spaee) and programs like "Focus on Learning" and "More Mathematics Learning" have promoted significant advances in the quality of mathematics teaching in the State. This work also explores the appropriation of data generated by large-scale assessments and the integration between this data and how public policies developed by the State can positively impact the improvement of these results. To this end, this work explores how the "Mathematics Maker Club  $\kappa\lambda\pi$ ," an initiative of the "More Mathematics Learning" program, which integrates active methodologies, technological tools, and continuous teacher training, can positively impact student performance and teaching practices. As a methodological approach, the appropriation of data generated by the application of Spaee 2024.1 was adopted, where the need to directly address the descriptors involving Euclidean Geometry was detected. Thus, workshops and trails on Khan Academy were initially applied in the pursuit of recomposing these descriptors at EEMTI Jaime Tomaz de Aquino in a laboratory format, and based on these results, a didactic sequence was formatted and made available to Coded for analysis and, once approved, made available in the Club's repository. The first chapter provides a brief presentation of the project, listing, in general, the most relevant points. The second chapter addresses the continuous training of mathematics teachers, its historical aspects, and the presentation of the main theoretical references that guide the research. In the third chapter, we will analyze the public policies of the State of Ceará focused on education, discussing their chronology, the role and understanding of each of the most relevant programs, as well as the impacts of these programs on the reconstruction of education in the State. In the fourth chapter, we will narrow this study to the context of the Mathematics Maker Club  $\kappa\lambda\pi$ , an initiative that combines Project-Based Learning (PBL) and digital platforms, such as Khan Academy, for the recomposition of learning and the development of mathematical competencies. Finally, the fifth chapter highlights that continuous training, associated with active methodologies and the use of technologies, is fundamental to transforming the teaching of Mathematics.

**Keywords:** Teacher Training; Active Methodologies; Mathematics Education.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Visão geral da página inicial do Avaced, Seduc-CE .....	39
Figura 2	– Estrutura do Projeto Mais Aprendizagem Matemática da Seduc-CE.....	44
Figura 3	– Apresentação do Clube Matemática Maker κλπ durante a Formação do Foco na Aprendizagem na sede da Crede 09 em Horizonte.....	55
Figura 4	– Aplicação da Oficina de Planificação de Sólidos Geométricos.....	63
Figura 5	Tela do Matemática EM: Geometria (Khan Academy).....	74
Figura 6	– Tela do Matemática EM: Geometria (Khan Academy).....	74
Figura 7	– Tela do Matemática EM: Geometria (Khan Academy).....	75
Figura 8	– Tela do Matemática EM: Geometria (Khan Academy).....	75
Figura 9	– Tela do Matemática EM: Geometria (Khan Academy).....	76
Figura 10	– Tela do Matemática EM: Geometria (Khan Academy).....	76
Figura 11	– Tela do Matemática EM: Geometria (Khan Academy).....	77

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	– Evolução do Desempenho do Brasil em Matemática no Pisa (2003-2018).....	47
Gráfico 2	– Índice de proficiência em Matemática e Leitura dos países que integram a base de dados internacional.....	48
Gráfico 3	– Série histórica do Saeb de 2007 a 2017.....	49
Gráfico 4	– Alunos de alto desempenho e alunos de baixo desempenho em matemática, leitura e ciências em porcentagem.....	51
Gráfico 5	– Comparação das médias de proficiência em Matemática.....	51
Gráfico 6	– Número de escolas de educação básica por condição de suspensão das atividades presenciais de ensino-aprendizagem no ano letivo de 2020 como medida de enfrentamento da pandemia de Covid-19 – Brasil 2020.....	52
Gráfico 7	– Pergunta 1 – Qual o seu gênero?.....	88
Gráfico 8	– Pergunta 2 – Qual sua Raça/etnia?.....	89
Gráfico 9	– Pergunta 3 – Qual sua idade?.....	89
Gráfico 10	– Pergunta 4 – Qual função você desempenhava na EEMTI Jaime Tomaz de Aquino no ano de 2024?.....	90
Gráfico 11	– Pergunta 5 – Qual das iniciativas desenvolvidas com as turmas você participou?.....	91
Gráfico 12	– Pergunta 6 – Em uma escala de 1 a 5, sendo 1 muito insatisfeito e 5 muito satisfeito, como você avalia sua participação nas Oficinas?....	92
Gráfico 13	– Pergunta 7 – Em uma escala de 1 a 5, sendo 1 muito insatisfeito e 5 muito satisfeito, como você avalia sua participação nas Trilhas do Khan Academy?.....	93
Gráfico 14	– Pergunta 10 – Você acha que essa dinâmica de Oficinas ajuda na recomposição e apreensão dos conteúdos de Matemática?.....	94
Gráfico 15	– Pergunta 11 – Você acha que a dinâmica de Trilhas no Khan Academy ajuda na recomposição e apreensão dos conteúdos de Matemática?.....	94
Gráfico 16	– Pergunta 12 – Na escala de 1 a 5, sendo 1 não surte efeito e 5 os alunos interagem tornando-se protagonistas e conseguindo construir e assimilar melhor os conteúdos, como você vê a intervenção em sala de aula por meio de Oficinas para recomposição e apreensão de conteúdos?.....	95
Gráfico 17	– Pergunta 13 – Na escala de 1 a 5, sendo 1 não surte efeito e 5 os alunos interagem tornando-se protagonistas e conseguindo construir e assimilar melhor os conteúdos, como você vê a intervenção em sala de aula por meio de Trilhas no Khan Academy para recomposição e apreensão de conteúdos?.....	95
Gráfico 18	– Pergunta 20 – Você recomendaria a intervenção por meio de Oficinas e Trilhas no Khan Academy para outras turmas?.....	96
Gráfico 19	– Série histórica do Saber 05 dos alunos das terceiras séries da EEMTIJTA.....	98
Gráfico 20	– Série histórica do Saber 07 dos alunos das terceiras séries da EEMTIJTA.....	99
Gráfico 21	– Série histórica do Saber 08 dos alunos das terceiras séries da EEMTIJTA.....	99

Gráfico 22	–	Série histórica do Saber 14 dos alunos das terceiras séries da EEMTIJTA.....	100
------------	---	--	-----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Índice de Proficiência – Spaece, Seduc – CE.....	49
Tabela 2	– Matriz de Matemática da 3ª série do Ensino Médio e EJA ano II.....	58
Tabela 3	– Índice de acerto médio dos estudantes nos descritores avaliados na pesquisa na série histórica 2022-2024.....	59
Tabela 4	– Índice de acerto médio dos estudantes nos descritores avaliados na pesquisa na série histórica 2022-2024.....	98

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABP** – Aprendizagem Baseada em Projetos
- AVACed** – Ambiente Virtual de Aprendizagem do Centro de Ensino e Desenvolvimento
- BNCC** – Base Nacional Comum Curricular
- Coded/CED** – Coordenadoria Estadual de Formação Docente e Educação a Distância
- CPC** – Conhecimento Pedagógico do Conteúdo
- Crede** – Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação
- EEMTI** – Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral
- EJA** – Educação de Jovens e Adultos
- Ideb** – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
- IMPA** – Instituto de Matemática Pura e Aplicada
- LDB** – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
- Mais PAIC** – Programa de Aprendizagem na Idade Certa
- OCDE** – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- PAIC** – Programa de Aprendizagem na Idade Certa
- PCA** – Professor Coordenador de Área
- PCK** – Do inglês Pedagogical Content Knowledge.
- Pisa** – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
- PNAIC** – Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
- PNE** – Plano Nacional de Educação
- ProInfo** – Programa Nacional de Tecnologia Educacional
- Saeb** – Sistema de Avaliação da Educação Básica
- Seduc-CE** – Secretaria da Educação do Estado do Ceará
- Spaace** – Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará
- Sisedu** – Sistema Online de Avaliação, Suporte e Acompanhamento Educacional
- UFC** – Universidade Federal do Ceará
- Unesco** – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.
- USP** – Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>A FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA.....</b>	<b>18</b>
2.1	Uma breve história da formação de professores no Brasil.....	18
2.2	A Formação de professores: buscando um novo paradigma para o ensino da Matemática.....	24
2.2.1	Aspectos teóricos que norteiam a formação e a formação continuada de professores.....	24
<b>3</b>	<b>AS POLÍTICAS PÚBLICAS DO ESTADO DO CEARÁ PARA A EDUCAÇÃO.....</b>	<b>31</b>
<b>3.1</b>	<b>Os programas de matemática adotados pelo estado do Ceará.....</b>	<b>33</b>
3.1.1	O Spaece, uma ferramenta de diagnóstico que impulsionou a educação do estado do Ceará.....	35
3.1.2	Os descritores matemáticos utilizados no ensino médio das escolas públicas do estado do Ceará.....	37
3.1.3	AVACed o ambiente virtual de formação continuada de professores.....	39
3.1.4	O programa Foco na Aprendizagem.....	42
3.1.5	O programa Mais Aprendizagem Matemática.....	44
<b>3.2</b>	<b>O Panorama dos índices de Proficiência do Brasil nos últimos anos.....</b>	<b>46</b>
<b>4</b>	<b>O CLUBE DE MATEMÁTICA: MATEMÁTICA MAKER κλπ.....</b>	<b>55</b>
<b>4.1</b>	<b>Como surge o Clube Matemática Maker κλπ.....</b>	<b>55</b>
<b>4.2</b>	<b>Abordagem, os descritores e as ferramentas utilizadas para formação de professores no desenvolvimento do Clube Matemática Maker κλπ.....</b>	<b>57</b>
4.2.1	Mês I – Planificação de Sólidos Geométricos.....	62
4.2.2	Mês II – Explorando a semelhança de figuras geométricas.....	70
4.2.3	Mês III – O Teorema de Pitágoras e as relações métricas e trigonométricas no triângulo retângulo.....	77
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>86</b>
	<b>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>103</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>107</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>136</b>

## 1. INTRODUÇÃO

No transcorrer do trabalho é feita uma investigação sobre o impacto de iniciativas pedagógicas como as “Avaliações Externas” e como os resultados destas impactam na formatação de “Políticas Públicas” para educação do Estado Ceará e, conseqüentemente, na formação inicial e na formação continuada de professores, resultando na melhoria do desempenho matemático dos estudantes. A pesquisa adota uma abordagem mista e baseia-se nos princípios da pesquisa-ação buscando uma abordagem que combina tanto o método quantitativo quanto o qualitativo.

Como poderá ser visto no transcorrer desse trabalho, a análise dos dados das avaliações em larga escala, como o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa)<sup>1</sup> e o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb)<sup>2</sup>, o Brasil, apesar de avanços pontuais, continua enfrentando desafios significativos para melhorar a qualidade do ensino de Matemática e a qualificação dos professores do Ensino Básico, aspectos considerados cruciais para o desenvolvimento de habilidades matemáticas nos estudantes, o que revela uma situação preocupante em que o desempenho matemático dos estudantes brasileiros é consistentemente inferior à média internacional.

O trabalho adota uma releitura histórica sobre como a formação inicial e a formação continuada docente no Brasil enfrenta dificuldades relacionadas à falta de infraestrutura, condições de trabalho e políticas públicas inconsistentes.

O presente trabalho analisa ainda, como a implementação de metodologias ativas, aliada ao uso de ferramentas tecnológicas, pode contribuir para a promoção de um ensino mais dinâmico e inclusivo, destacando o papel das políticas públicas educacionais do Ceará na consolidação de uma educação matemática de qualidade.

Como sustentação teórica o trabalho faz uma releitura de clássicos como Piaget (1959), Vigotsky (1984), Freire (1968), Ausubel (2003), Schoenfeld (1992) e outros, cujos trabalhos trazem contribuições sólidas à formação de professores, inferindo que essa formação deve transcender o domínio técnico, incorporando uma reflexão crítica que permita aos educadores adaptar suas práticas às necessidades concretas de seus alunos.

---

<sup>1</sup> O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), tradução de Programme for International Student Assessment, é um estudo comparativo internacional realizado a cada três anos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). O Pisa oferece informações sobre o desempenho dos estudantes na faixa etária dos 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países, vinculando dados sobre seus backgrounds e suas atitudes em relação à aprendizagem, e também aos principais fatores que moldam sua aprendizagem, dentro e fora da escola.

<sup>2</sup> O Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) é um conjunto de avaliações externas em larga escala que permite ao Inep realizar um diagnóstico da educação básica brasileira e de fatores que podem interferir no desempenho do estudante.

O trabalho ressalta ainda que a formação continuada de professores, especialmente no campo da Matemática, é essencial para enfrentar as demandas contemporâneas da educação, articulando de forma simbiótica teoria e prática como eixo central no processo formativo.

Nesse sentido, essa Dissertação mostra que iniciativas como os “Clubes de Matemática” emergem como espaços complementares de aprendizado, nos quais professores e estudantes podem interagir de maneira colaborativa, desenvolvendo habilidades matemáticas por meio de metodologias ativas, como Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), Resolução de Problemas e o uso de ferramentas tecnológicas, como o Khan Academy.

Ademais, o trabalho enfatiza como a Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por Ausubel (2003) e a Teoria do Pensamento Matemático desenvolvida por Schoenfeld (1992) oferecem um referencial teórico importante para compreender como o ensino de Matemática pode ser mais eficaz quando conectado às experiências e contextos dos alunos.

Essas teorias influenciaram diretamente a estruturação das oficinas e trilhas de aprendizagem ao fornecerem subsídios para a criação de atividades que valorizam a construção do conhecimento a partir dos saberes prévios dos estudantes, conforme proposto por Ausubel (2003). As oficinas foram planejadas de modo a promover a interação entre conceitos matemáticos e situações do cotidiano, facilitando a assimilação significativa dos conteúdos.

A Teoria do Pensamento Matemático de Schoenfeld (1992), contribuiu para a elaboração de trilhas que incentivam o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, como o planejamento, o monitoramento e a reflexão sobre os processos de resolução de problemas. Dessa forma, as atividades propostas buscaram não apenas transmitir conhecimentos, mas também estimular o pensamento crítico e autônomo dos alunos, alinhando-se aos pressupostos teóricos que embasam o trabalho.

Nessa perspectiva, destaca-se ainda, no transcorrer dessa Dissertação, a necessidade de práticas pedagógicas que promovam a contextualização e a exploração criativa, elementos que são centrais nos Clubes de Matemática. Nesse sentido, a combinação entre metodologias ativas e tecnologias educacionais surge como um caminho promissor para a superação dos desafios históricos do ensino da Matemática.

Assim, o presente trabalho foi dividido em quatro capítulos.

No primeiro capítulo abordaremos a formação inicial e a formação continuada do professor de matemática, seus aspectos históricos e a apresentação dos principais referenciais teóricos que orientam a pesquisa, explorando a interseção entre formação do professor de Matemática, metodologias ativas e tecnologias educacionais, na busca permanente de um

referencial para implementação de uma formação que proporcione ferramentas para que os professores de Matemática do Ensino Básico possam ensinar Matemática de forma eficiente, promovendo uma reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas utilizadas, considerando os desafios históricos e as demandas contemporâneas da educação.

No segundo capítulo analisaremos as políticas públicas do Estado Ceará voltadas à educação, discorrendo sobre sua cronologia, o papel e o entendimento de cada um dos programas mais relevantes, bem como os impactos desses programas na reconstrução da educação no Estado.

No terceiro capítulo afunilaremos esse estudo no entorno do “Clube Matemática Maker  $\kappa\lambda\pi$ ”, da Crede 09 - Horizonte, que é parte integrante do programa “Mais Aprendizagem Matemática” da Seduc-CE, onde através de espaços colaborativos e da troca de experiências entre os professores de matemática do Ensino Básico buscar-se-á uma apropriação das Metodologias Ativas e das ferramentas tecnológicas no intuito de melhorar a formação continuada desses profissionais, nesse sentido, o projeto aqui investigado, se torna um caso emblemático de como a integração entre as metodologias ativas e as ferramentas tecnológicas podem impactar positivamente o desempenho dos estudantes e a formação continuada dos professores.

Por fim, no capítulo quatro estão as considerações finais, onde será evidenciado que a formação continuada, associada a metodologias ativas e ao uso de tecnologias, é fundamental para transformar o ensino da Matemática. Através de práticas pedagógicas inovadoras, o presente trabalho busca contribuir para a construção de uma solução sustentável para o ensino da Matemática, com foco na formação continuada de professores e na promoção de um ensino contextualizado e significativo reforçando o compromisso com uma educação pública e de qualidade.

## 2. A FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

### 2.1 Uma breve história da formação de professores no Brasil

A história da educação no Brasil reflete a trajetória política, social e econômica do país, sendo marcada por períodos de grande transformação e desafios. Desde a colonização até os dias atuais, a educação foi utilizada como ferramenta de dominação e controle social, mas também como instrumento de emancipação e inclusão. O percurso histórico revela uma luta contínua pela democratização do ensino e pela valorização da formação docente, aspectos fundamentais para compreender as políticas educacionais contemporâneas.

A educação brasileira teve início com a chegada dos jesuítas em 1.549, enviados pela Coroa portuguesa para catequizar os “povos indígenas” e consolidar a dominação colonial<sup>3</sup>. O ensino era voltado para a formação religiosa e moral, seguindo o modelo do Ratio Studiorum<sup>4</sup>, que enfatizava os estudos humanísticos e excluía a formação científica e técnica. Tal visão começou a ser questionada com a emergência das primeiras Escolas Normais no século XIX, que passaram a estruturar a formação dos professores da educação básica (Saviani, 2008, p. 143).

Os jesuítas criaram colégios em diversas regiões do Brasil, garantindo o monopólio educacional até sua expulsão em 1759, promovida pelo Marquês de Pombal. Com a expulsão dos jesuítas, o ensino passou a ser controlado pelo Estado, que implantou as Aulas Régias – escolas laicas onde professores eram contratados para ensinar disciplinas isoladas. No entanto, a estrutura educacional permaneceu precária e restrita às elites.

Com o apoio da coroa portuguesa, a Companhia de Jesus adquiriu domínio no campo educacional. Isto, por sua vez, fez com que os seus colégios fossem procurados por muitos que não tinham realmente vocação religiosa, mas que reconheciam ser esta era a única via de preparo intelectual. No século XVII, os graus acadêmicos obtidos nessas escolas eram, juntamente com a propriedade de terra e escravos, critérios importantes de classificação social. Esta era uma forma de garantir o prestígio político e econômico do grupo que se encontrava no poder (Melo, 2012, p. 11-12).

---

<sup>3</sup> Em 1.549, chegam com Tomé de Souza quatro padres e dois irmãos jesuítas, sob a responsabilidade do padre Manoel da Nóbrega. Eles objetivavam ampliar seu poderio religioso, ameaçado pelo protestantismo iniciado por Martinho Lutero, através da educação. No Brasil colônia, esta atividade almejava também a dominação ideológica sobre os índios, convertendo-os à fé católica, (Melo, 2012, p. 11-12).

<sup>4</sup> Todas as escolas jesuítas eram regulamentadas por um documento, escrito por Inácio de Loyola, o Ratio Atque Institutio Studiorum, chamado abreviadamente de Ratio Studiorum, (Melo, 2012, p. 11-12).

A chegada da família real portuguesa ao Brasil em 1808 impulsionou a criação de instituições de ensino superior, como a Academia Militar, os cursos de Direito em São Paulo e Olinda e a Escola de Medicina na Bahia. Essas iniciativas representaram um avanço, mas não significaram uma democratização do ensino, já que apenas uma pequena parcela da população tinha acesso a essas instituições.

Esse foi um período de transformações<sup>5</sup>, onde podemos destacar alguns movimentos: 1. Ensaios intermitentes de formação de professores (1827-1890), esse período se inicia com independência do Brasil, em 1822, trouxe novas propostas para a educação. Em 1827, o dispositivo da Lei das Escolas de Primeiras Letras, que obrigava os professores a se instruir no método do ensino mútuo, às próprias expensas e estende-se até 1890, quando prevalece o modelo das Escolas Normais e, 2. O Estabelecimento e expansão do padrão das Escolas Normais (1890-1932), cujo marco inicial é a reforma paulista da Escola Normal tendo como anexo a escola-modelo (Saviani, 2008, p. 143-144).

Com a proclamação da República em 1889, a educação passou a ser vista como um fator essencial para o desenvolvimento nacional<sup>6</sup>. As reformas educacionais do início do século XX foram influenciadas pelo movimento da Escola Nova, articulada com princípios da pedagogia liberal renovada, defendia uma educação ativa e voltada para a formação integral do aluno. Durante esse período, Anísio Teixeira e Fernando de Azevedo desempenharam papéis fundamentais na modernização do ensino.

---

<sup>5</sup> Após a promulgação do Ato Adicional de 1834, que colocou a instrução primária sob responsabilidade das províncias, estas tendem a adotar, para formação dos professores, a via que vinha sendo seguida nos países europeus: a criação de Escolas Normais. A Província do Rio de Janeiro sai à frente, instituindo em Niterói, já em 1835, a primeira Escola Normal do país. Esse caminho foi seguido pela maioria das províncias ainda no século XIX, na seguinte ordem: Bahia, 1836; Mato Grosso, 1842; São Paulo, 1846; Piauí, 1864; Rio Grande do Sul, 1869; Paraná e Sergipe, 1870; Espírito Santo e Rio Grande do Norte, 1873; Paraíba, 1879; Rio de Janeiro (DF) e Santa Catarina, 1880; Goiás, 1884; Ceará, 1885; Maranhão, 1890. Essas escolas, entretanto, tiveram existência intermitente, sendo fechadas e reabertas periodicamente, (Saviani, 2008, p.144).

<sup>6</sup> Ainda que o padrão da Escola Normal se tenha fixado a partir da reforma paulista, após a primeira década republicana o ímpeto reformador se arrefeceu. E a expansão desse padrão não se traduziu em avanços muito significativos, trazendo ainda a marca da força do padrão até então dominante, centrado na preocupação com o domínio dos conhecimentos a serem transmitidos. Uma nova fase se abriu com o advento dos institutos de educação, concebidos como espaços de cultivo da educação, encarada não apenas como objeto do ensino, mas também da pesquisa. Nesse âmbito, as duas principais iniciativas foram o Instituto de Educação do Distrito Federal, concebido e implantado por Anísio Teixeira em 1932 e dirigido por Lourenço Filho; e o Instituto de Educação de São Paulo, implantado em 1933 por Fernando de Azevedo. Ambos sob inspiração do ideário da Escola Nova. Com a reforma instituída pelo decreto n. 3.810, de 19 de março de 1932, Anísio Teixeira se propôs a erradicar aquilo que ele considerava o “vício de constituição” das Escolas Normais, que, “pretendendo ser, ao mesmo tempo, escolas de cultura geral e de cultura profissional, falhavam lamentavelmente nos dois objetivos”. Para esse fim, transformou a Escola Normal em Escola de Professores, cujo currículo incluía, já no primeiro ano, as seguintes disciplinas: 1) biologia educacional; 2) sociologia educacional; 3) psicologia educacional; 4) história da educação; 5) introdução ao ensino, três aspectos: a) princípios e técnicas; b) matérias de ensino abrangendo cálculo, leitura e linguagem, literatura infantil, estudos sociais e ciências naturais; c) prática de ensino, realizada mediante observação, experimentação e participação. como suporte ao caráter prático do processo formativo, a escola de professores contava com uma estrutura de apoio que envolvia: a) jardim de infância, escola primária e escola secundária, que funcionavam como campo de experimentação, demonstração e prática de ensino; b) instituto de pesquisas educacionais; c) biblioteca central de educação; d) bibliotecas escolares; e) filмотeca; f) museus escolares; g) radiodifusão. O Instituto de Educação de São Paulo seguiu, sob a gestão de Fernando de Azevedo, um caminho semelhante, com a criação, também aí, da Escola de Professores, (Saviani, 2008, p. 145-146).

A década de 1930 foi um marco na consolidação do ensino público no Brasil. A Constituição de 1934 estabeleceu a educação como um direito de todos e responsabilidade do Estado. Em 1939, foi instituído o modelo de formação docente "3+1", em que três anos eram dedicados ao ensino específico e um ano à formação pedagógica. Esse modelo consolidou a separação entre bacharéis e licenciados, gerando dificuldades para a identidade profissional dos professores.

Nesse período podemos destacar alguns movimentos: 1. Organização dos Institutos de Educação (1932-1939), cujos marcos são as reformas de Anísio Teixeira no Distrito Federal, em 1932, e de Fernando de Azevedo em São Paulo, em 1933; 2. Organização e implantação dos Cursos de Pedagogia e de Licenciatura e consolidação do modelo das Escolas Normais (1939-1971); 3. Substituição da Escola Normal pela Habilitação Específica de Magistério (1971-1996) e 4. Advento dos Institutos Superiores de Educação, Escolas Normais Superiores e o novo perfil do Curso de Pedagogia (1996-2006), (Saviani, 2008, p.144).

O Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova (1932)<sup>7</sup>, liderado por Anísio Teixeira, Lourenço Filho e Fernando de Azevedo, marcou esse período. Esses educadores foram influenciados por pensadores como John Dewey (1899), cujas ideias sobre o aprendizado por experiência e democracia educacional se alinhavam à busca por práticas formativas que considerassem o contexto socioeconômico.

Durante o Estado Novo foi oficializada a dualidade do sistema escolar, oferecendo ensino secundário para os que pretendiam cursar o ensino superior e ensino profissionalizante para os que tinham necessidade imediata de ingressar no mercado de trabalho. Estabelecia a obrigatoriedade de se criarem escolas nas indústrias e sindicatos para os filhos dos operários (Melo, 2012, p. 51).

Através da educação, de maneira sutil, o governo buscava evitar a mobilidade social, assegurando, assim, a manutenção do status quo dos grupos dominantes. Paralelamente, atendia às demandas das empresas privadas, fornecendo uma ampla quantidade de mão de obra. Cabe destacar que a Constituição de 1937 manteve a defesa da gratuidade e da obrigatoriedade do ensino primário, princípios fundamentais para a estrutura educacional da época. Além disso, estabeleceu a criação de instituições significativas, como a União Nacional dos Estudantes (UNE) e o Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP), que

---

<sup>7</sup> Contudo, não foi isso que se efetivou na prática. Neste mesmo ano, foi aprovada a reforma Francisco Campos, que oficializava a dualidade do ensino – secundário e profissionalizante - para a classe dirigente e a proletária, respectivamente. A justificativa residia na necessidade de preparação de mão-de-obra qualificada para o trabalho nas indústrias. A educação precisava ser diferenciada para a formação de patrões e empregados (Melo, 2012, p. 50).

desempenharam papéis relevantes no cenário educacional e político do país (Melo, 2012, p. 51).

Em 1942, sob a liderança do Ministro Gustavo Capanema, foram instituídos diversos Decretos-Lei<sup>8</sup> com o objetivo de organizar e estruturar a educação brasileira, conhecidos como Leis Orgânicas do Ensino. Essas propostas concentraram-se na reestruturação curricular de diferentes modalidades de ensino, tais como o. A Reforma Capanema manteve-se vigente até a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)<sup>9</sup>, Lei nº 4.024, em 20 de dezembro de 1961, marco que redefiniu as bases da educação no país.

O período da ditadura militar trouxe mudanças significativas para a educação. A Lei 5.692/71 reformulou o ensino secundário, enfatizando a formação técnica e profissionalizante em detrimento da formação humanística e crítica. O governo investiu na expansão das escolas técnicas, enquanto a formação de professores perdeu espaço. Esse modelo visava atender às necessidades do mercado de trabalho, mas limitava a capacidade reflexiva dos alunos e desvalorizava a docência.

A resistência à educação tecnicista se manifestou principalmente no campo da pedagogia crítica, que ganhou força nos anos 1970 e 1980. Nesse contexto, destaca-se a contribuição de Paulo Freire, um dos maiores educadores brasileiros, cuja obra influenciou profundamente as políticas educacionais e a prática pedagógica no Brasil e no mundo.

Paulo Freire revolucionou a educação ao propor um modelo pedagógico baseado na conscientização e na libertação dos oprimidos. Sua obra *Pedagogia do Oprimido* (1968) critica o modelo tradicional de ensino, que ele denominou de "educação bancária". Em oposição a essa abordagem, Freire propôs a "educação problematizadora", que valoriza o diálogo, a reflexão e a participação ativa dos estudantes.

Em 1962, o pernambucano Paulo Freire desenvolveu, na cidade de Angicos, no Rio Grande do Norte, um método para alfabetizar adultos em 40 horas.

---

<sup>8</sup> Ensino industrial (Decreto nº 4.073/1942), secundário (Decreto nº 4.244/1942), comercial (Decreto nº 6.141/1943), normal (Decreto nº 8.530/1946) e agrícola (Decreto nº 9.613/1946). Além disso, houve significativas alterações nos ciclos de estudo (Decreto nº 4.244/1942), que culminaram na criação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), estabelecido pelo Decreto nº 4.048/1942.

<sup>9</sup> Art. 1º. – A educação nacional, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por fim:

- a) a compreensão dos direitos e deveres da pessoa humana, do cidadão, do Estado, da família e dos grupos que compõem a comunidade;
- b) o respeito à dignidade e às liberdades fundamentais do homem;
- c) o fortalecimento da unidade nacional e da solidariedade internacional;
- d) o desenvolvimento integral da personalidade humana e sua participação na obra do bem comum;
- e) o preparo do indivíduo e da sociedade para o domínio dos recursos científicos e tecnológicos que lhes permitam utilizar as possibilidades e vencer as dificuldades do meio;
- f) a preservação e expansão do patrimônio cultural;
- g) a condenação a qualquer tratamento desigual por motivo de convicção filosófica ou religiosa, bem como a quaisquer preconceitos de classe ou raça. (Brasil, 1961)

Este trabalho foi publicado no livro Educação como prática de liberdade. A elaboração e execução deste processo de ensino e aprendizagem consistia como primeira fase, (...) no levantamento do universo vocabular dos grupos com quem se ia trabalhar; como segunda fase, na escolha das palavras selecionadas no universo vocabular pesquisado; como terceira fase, na criação de situações existenciais típicas do referido grupo; como quarta fase, na elaboração de fichas roteiro que auxiliassem os coordenadores e, como quinta fase, na leitura de fichas com a decomposição das famílias fonêmicas correspondente aos vocábulos geradores. (Ribeiro, 1984, p. 157)

A história da educação no Brasil é marcada por avanços e retrocessos. A obra de Paulo Freire representa um marco na luta por uma educação crítica e libertadora. Seu legado continua inspirando educadores e pesquisadores a refletirem sobre o papel da escola na construção de uma sociedade mais justa e democrática.

A educação brasileira passou por significativas transformações após a promulgação da Constituição Federal de 1988, que estabeleceu novos princípios e diretrizes para a Educação Nacional. No Título VIII, Capítulo III, Seção I, os artigos 205 a 214 destacam a educação como um direito de todos e dever do Estado e da família, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. Esses artigos reforçam a importância da igualdade de condições para o acesso e permanência na escola, a liberdade de aprender e ensinar, o pluralismo de ideias e a gestão democrática do ensino público, além da garantia de um padrão de qualidade e do estabelecimento de um piso salarial nacional para os profissionais da educação.

A Constituição de 1988 também estabeleceu o dever do Estado em garantir o ensino fundamental obrigatório e gratuito, a progressiva universalização do ensino médio gratuito e o atendimento educacional especializado para pessoas com deficiência. Além disso, a educação infantil foi reconhecida como direito das crianças de até cinco anos de idade, e foram previstos programas suplementares de material didático, transporte, alimentação e assistência à saúde para os estudantes do ensino fundamental. Essas medidas refletem um avanço significativo na busca pela democratização do acesso à educação e na redução das desigualdades sociais.

No entanto, a implementação dessas diretrizes enfrentou desafios ao longo dos anos. Em 1990, durante o governo Collor de Mello, foram criados os Centros Integrados de Apoio à Criança (CIACs), inspirados nos Centros Integrados de Educação Pública (CIEPs), idealizados por Darcy Ribeiro no Rio de Janeiro. Posteriormente, no governo Itamar Franco, esses centros foram renomeados como Centros de Atenção Integrada à Criança e ao

Adolescente (CAICs), com o objetivo de oferecer educação em tempo integral. Essas iniciativas representaram tentativas de ampliar o acesso à educação e integrar políticas sociais, mas enfrentaram dificuldades de financiamento e gestão.

A década de 1990 foi marcada por intensos debates sobre a necessidade de uma nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que fosse coerente com os princípios da Constituição de 1988. Em 1996, após anos de discussões, foi aprovada a Lei nº 9.394/96, que trouxe inovações importantes, como a gestão democrática das escolas, a autonomia para a elaboração de projetos pedagógicos e a criação de programas como o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF). Além disso, a LDB incentivou a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a implantação de programas como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

Neste período (...) alguns redirecionamentos significativos ocorrem, a exemplo da elaboração do Plano Decenal de Educação para Todos. O debate que se trava em torno do Plano Decenal, por sua vez, articula-se com a Conferência de Jomtien, na Tailândia, em 1990 – Ano Internacional da Alfabetização. Naquela oportunidade, o País assumira um compromisso internacional, antecipado pela Constituição de 1988, de até o ano 2000 erradicar o analfabetismo e universalizar o Ensino Fundamental. Como desdobramento do Plano Decenal, realizou-se a Conferência Nacional de Educação para Todos (1994), oportunidade em que se firma o Acordo Nacional que estabelece o Pacto pela Valorização do Magistério e Qualidade de Educação, assinado em outubro de 1994. Pelo referido Pacto, define-se, dentre outras medidas, proposta de piso salarial para docentes dos diversos sistemas de ensino fundamental. As ideias do Pacto anteriormente mencionado seriam retomadas pelo governo seguinte, através do Fundo de Manutenção e de Valorização do Magistério – FUNDEF. (Vieira, 2002, p. 31)

Apesar desses avanços, a educação brasileira ainda enfrenta desafios significativos. A ampliação do número de vagas e matrículas nas escolas não foi acompanhada por uma melhoria proporcional na qualidade do ensino. Dados de 2002 revelaram que 59% dos estudantes que concluíram a 4ª série do Ensino Fundamental não dominavam a leitura e a escrita. O "fracasso escolar" persiste, influenciado por fatores internos, como a falta de material didático-pedagógico e o despreparo dos professores, e externos, como as dificuldades de transporte e a necessidade de trabalho dos estudantes.

Nos anos 2000, novas políticas públicas foram implementadas para enfrentar esses desafios. Em 2004, foi criado o Programa Universidade para Todos (Prouni), que oferece

bolsas de estudo integrais ou parciais em instituições privadas de ensino superior para estudantes de baixa renda. Além disso, o Fundo de Financiamento Estudantil (FIES) possibilitou o financiamento de cursos superiores não gratuitos, com taxas de juros reduzidas. Durante o governo Lula, foram criadas onze universidades públicas federais, ampliando o acesso à educação superior. No entanto, a falta de recursos para a contratação de professores e a melhoria da infraestrutura continuam a ser obstáculos para a consolidação dessas políticas.

Em síntese, a democratização da escola no Brasil é um processo contínuo e complexo, que exige a participação ativa de todos os setores da sociedade. Apesar dos avanços legislativos e das iniciativas governamentais, ainda há muito a ser feito para garantir uma educação de qualidade para todos. Acreditar e agir são passos essenciais para a construção de um futuro mais justo e igualitário.

## **2.2 A Formação continuada de professores: buscando um novo paradigma para o ensino da Matemática**

Essa seção envolve uma análise das teorias que fundamentam as práticas de formação e capacitação dos professores de Matemática da Educação Básica, com ênfase no desenvolvimento e validação de materiais didáticos que integrem aspectos cognitivos, afetivos e metacognitivos. A base teórica deste estudo está ancorada em diversas teorias educacionais e epistemológicas que fundamentam a prática pedagógica no Ensino de Matemática.

### **2.2.1 Aspectos teóricos que norteiam a formação inicial e a formação continuada de professores**

Algumas das teorias que norteiam o trabalho aqui desenvolvido são: Investigação na Formação de Professores e Educação Matemática propostas por Fiorentini (2011), a Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por Ausubel (2003) e a Teoria do Pensamento Matemático de Schoenfeld (1992). Elas surgem na perspectiva de romper com os métodos tradicionais, centrados no professor, e permitir que os alunos construam habilidades e competências que vão além do domínio técnico-científico, possibilitando que o estudante seja protagonista do processo de construção de conhecimento e não meramente um receptor, corroborando com as Metodologias Ativas no processo ensino-aprendizagem.

Fiorentini (2011, p. 4-6) defende que o ensino e a aprendizagem da Matemática devem ser compreendidos a partir de múltiplas abordagens, destacando o papel da reflexão, da prática e da pesquisa na formação docente. Ele argumenta que o professor de Matemática deve ser um pesquisador da própria prática, desenvolvendo um olhar crítico sobre o ensino e buscando constantemente novas estratégias pedagógicas.

Fiorentini (2011, p. 4-6) enfatiza ainda, a importância de um ensino que vá além da memorização de regras e fórmulas, promovendo a compreensão e a aprendizagem significativa por meio da resolução de problemas. Para ele, a pesquisa é vista como um elemento essencial na formação do professor, permitindo que ele compreenda os processos de ensino-aprendizagem e desenvolva práticas inovadoras. O ensino de Matemática deve estar fundamentado em teorias educacionais e, ao mesmo tempo, ser testado na prática cotidiana da sala de aula, promovendo uma relação dialética entre os dois campos.

O autor defende que não existe uma única maneira de ensinar Matemática. Métodos como investigação matemática, ensino por projetos e aprendizagem cooperativa são fundamentais para atender às diferentes necessidades dos alunos.

Ausubel (2003, p. 1-5) defende que a aprendizagem ocorre quando um novo conhecimento se relaciona de maneira significativa com aquilo que o aluno já sabe. Diferente da aprendizagem mecânica (memorização), a aprendizagem significativa leva à retenção duradoura do conhecimento. Aprendizagem Significativa ocorre quando o aluno consegue relacionar novas informações com seus conhecimentos prévios, formando uma rede de significados.

Ausubel (2003, p. 1-5) defende que o professor deve ativar os conhecimentos anteriores do aluno para facilitar a aprendizagem e quanto mais organizada e estruturada for a base de conhecimentos do estudante, mais fácil será aprender novos conteúdos.

O autor defende ainda que, “Organizadores Avançados” são estratégias didáticas que ajudam a preparar o aluno para um novo conteúdo. Podem ser textos introdutórios, esquemas, mapas conceituais ou resumos que ativam conhecimentos prévios. Exemplo: Antes de ensinar funções matemáticas, o professor pode revisar equações e propor situações-problema do cotidiano. Assim, o aluno entende e consegue aplicar o conhecimento em diferentes contextos como exemplo podemos citar o uso da equação de segundo grau para resolver problemas práticos que envolvam o seu cotidiano.

Para a análise das práticas de ensino, será utilizada a abordagem de Resolução de Problemas de Schoenfeld (1992), que enfatiza a importância de ensinar Matemática através de

problemas que desafiem o pensamento crítico e promovam o desenvolvimento de habilidades metacognitivas nos estudantes.

A Teoria do Pensamento Matemático proposta por Schoenfeld (1992, p. 9-11)<sup>10</sup> enfoca a compreensão de como os alunos aprendem matemática e como os professores podem facilitar esse processo de maneira eficaz. Ele argumenta que o conhecimento matemático vai além da memorização de fórmulas e procedimentos enfatizando a importância de compreender conceitos profundamente e ser capaz de aplicá-los em diferentes contextos.

Em seus estudos, Schoenfeld (1992, p. 9-11) identificou que a resolução de problemas matemáticos envolve mais do que apenas habilidades técnicas. Inclui a capacidade de planejar, monitorar e ajustar estratégias durante o processo de resolução, destaca ainda, a importância da metacognição, ou seja, a capacidade de refletir sobre o próprio pensamento.

Isso envolve estar ciente das estratégias que estão sendo usadas, avaliar sua eficácia e fazer ajustes quando necessário. Ele também considera que as crenças e atitudes dos alunos em relação à matemática desempenham um papel crucial no aprendizado. Alunos que acreditam que podem aprender matemática tendem a se sair melhor do que aqueles que têm uma visão negativa da disciplina.

Schoenfeld (1992, p. 9-11) reconhece que os contextos social e cultural influenciam o aprendizado da matemática. Ele defende que a educação matemática deve ser sensível às diferenças culturais e promover um ambiente inclusivo.

Assim, as Metodologias Ativas assumem um papel primordial no entrelaçamento dessas teorias, de acordo com Araújo (2015, p. 14), as metodologias ativas se destacam como uma abordagem inovadora no ensino, valorizando o papel da atividade prática como um elemento essencial para promover experiências enriquecedoras que resultem em aprendizado.

Essas práticas transformam o ambiente educativo, tornando-o mais dinâmico, interativo e desafiador, o que contribui significativamente para uma aprendizagem mais relevante e conectada com as necessidades dos alunos.

Barbosa e Moura<sup>11</sup> (2013, p. 48-67) enfatizam que as metodologias ativas transformam a dinâmica tradicional de ensino ao colocar o aluno no centro do processo

---

<sup>10</sup> This chapter suggests that, on the one hand, much of what passed under the name of problem solving during the 1980's has been superficial, and that were it not for the current "crisis," a reverse pendulum swing might well be on its way. On the other hand, it documents that we now know much more about mathematical thinking, learning, and problem solving than during the immediate post-Sputnik years, and that a reconceptualization both of problem solving and of mathematics curricula that do justice to it is now possible. Such a reconceptualization will in large part be based in part on advances made in the past decade: detailed understandings of the nature of thinking and learning, of problem solving strategies and metacognition; evolving conceptions of mathematics as the "science of patterns" and of doing mathematics as an act of sensemaking; and of cognitive apprenticeship and "cultures of learning," (Shoenfeld, 1992, p. 9).

<sup>11</sup> [...] aprendizagem ativa ocorre quando o aluno interage com o assunto em estudo – ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinado - sendo estimulado a construir o conhecimento ao invés de recebe-lo de forma passiva do

educativo. Essa abordagem valoriza o aprendizado por meio da prática, estimulando o desenvolvimento de competências múltiplas e promovendo um ambiente que prioriza a interação e a construção coletiva do conhecimento.

A adoção de práticas pedagógicas mais participativas e instigadoras cria um ambiente que favorece a curiosidade e a criatividade dos estudantes de forma interativa e dinâmica que motivam os estudantes, elas estabelecem uma ponte entre o conhecimento teórico e suas aplicações práticas. Essa integração é essencial para garantir que o aprendizado seja relevante e duradouro, permitindo aos alunos uma visão mais ampla e conectada do mundo, além de reconectar o aluno à escola.

As metodologias ativas de ensino dialogam diretamente com a teoria da aprendizagem significativa ao colocarem o estudante como protagonista do processo de aprendizagem. Esse enfoque promove um aprendizado mais duradouro, crítico e reflexivo, fortalecendo a conexão entre o que é aprendido e a realidade vivida pelos alunos. Além disso, essa abordagem possibilita superar a tradicional separação entre teoria e prática, integrando os conhecimentos de maneira mais relevante e aplicada ao cotidiano.

Quando as metodologias ativas são adotadas, o estudante passa a assumir um papel central, participando ativamente na construção do próprio conhecimento. Esse processo incentiva a interação com o conteúdo e a aplicação dos conceitos em situações reais, o que facilita a retenção de informações e a formação de um pensamento mais crítico, ao vincular teoria e prática, a educação torna-se mais contextualizada e relevante, aproximando os alunos de suas realidades e desafios cotidianos.

Dessa forma, as metodologias ativas promovem uma aprendizagem mais significativa ao envolver o estudante em práticas que conectam o conteúdo teórico com situações práticas. Essa perspectiva valoriza a experiência do aluno como parte essencial do processo educativo, enfatizando o papel ativo que ele desempenha na construção do conhecimento.

Romper com a dicotomia entre teoria e prática no ensino é um dos grandes desafios da educação contemporânea. Metodologias que incentivam a aprendizagem significativa ajudam a superar essa barreira ao possibilitar que os alunos construam significados a partir da interseção entre o saber acadêmico e o saber experiencial. Isso proporciona uma educação mais integral, em que o estudante não apenas compreende, mas também aplica os conhecimentos em contextos concretos.

A articulação entre teoria e prática é essencial para uma educação transformadora. As metodologias ativas e a aprendizagem significativa criam um ambiente de ensino mais conectado com a realidade, permitindo que os estudantes internalizem o conteúdo de forma crítica e aplicável em diferentes contextos.

O fator decisivo no processo de aprendizagem é a capacidade do aluno de integrar a nova informação ao seu conhecimento anterior, e não a quantidade ou a natureza da informação recebida. O ensino, portanto, deve proporcionar uma estrutura que favoreça a conexão entre o que já se sabe e o que se está aprendendo. (Ausubel, 2003, p. 66).

Em vez de memorizar informações, o aluno é capaz de integrar o novo conhecimento de maneira lógica e duradoura, criando conexões que podem ser transferidas para situações diversas. Esse ponto de vista<sup>12</sup> é crucial para a formação de professores de Matemática, pois implica que o ensino deve ser planejado para permitir que os alunos conectem os conceitos matemáticos com seu conhecimento prévio e com suas experiências de vida.

Na perspectiva dos professores, para Ausubel (2003)<sup>13</sup>, eles devem ir além de simplesmente transmitir conteúdos; eles precisam criar condições para que os alunos reflitam e apliquem o que aprenderam. Essa perspectiva sugere que os professores de Matemática devem ser capacitados a usar estratégias que incentivem os alunos a refletir sobre os conceitos matemáticos, contribuindo para um aprendizado mais profundo e eficaz.

Essas teorias serão fundamentais para o desenvolvimento de materiais didáticos que promovam uma aprendizagem ativa e significativa, facilitando a compreensão de conceitos matemáticos complexos. No âmbito da formação continuada de professores de Matemática, isso sugere que esses educadores devem ser capacitados para desenvolver abordagens que façam esse elo entre conceitos matemáticos de maneira clara e acessível.

A Teoria do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) de Shulman (1987) será utilizada para fundamentar a necessidade de uma formação de professores que vá além do conhecimento técnico da Matemática, incorporando estratégias pedagógicas específicas que facilitem o ensino e a aprendizagem dos conceitos matemáticos.

---

<sup>12</sup> O conhecimento significativo, ao contrário do conhecimento memorístico, resulta de uma integração do novo conhecimento com o conhecimento pré-existente do aprendiz. Este tipo de aprendizagem é altamente eficaz, pois cria estruturas cognitivas duráveis e transferíveis que os alunos podem usar em diferentes contextos e situações. (Ausubel, 2003, p. 50)

<sup>13</sup> Os professores desempenham um papel crucial ao ajudar os alunos a organizar e reter o conhecimento, utilizando recursos pedagógicos que incentivem a reflexão, a análise crítica e a aplicação do que foi aprendido em novos contextos. (Ausubel, 2003, p. 42)

A perspectiva crítica de Paulo Freire (1968) sobre a educação será considerada, especialmente, no que diz respeito à importância de uma prática pedagógica que seja dialógica e emancipadora, permitindo que os alunos desenvolvam uma compreensão crítica do conhecimento matemático e sua aplicação na realidade social.

Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Essa relação dialógica transforma a prática educativa em um processo contínuo de descoberta, em que o educador deixa de ser apenas o transmissor de conteúdos e se torna um mediador de saberes que emergem das experiências e vivências dos educandos. (Freire, 1968, p. 57)

Freire (1968) enfatiza a importância do diálogo como ferramenta fundamental para a prática educativa. Ele defende que a aprendizagem deve partir das experiências e do contexto vivido pelos educandos, valorizando sua cultura e saberes. A alfabetização, por exemplo, não é vista apenas como a aquisição de habilidades de leitura e escrita, mas como um processo de leitura do mundo, que permite aos indivíduos compreender e intervir em sua realidade.

Freire (1968), propõe uma educação dialógica e emancipatória, que rompe com o modelo tradicional de ensino bancário, no qual o aluno é visto como um mero receptor de informações. Freire defende que a aprendizagem deve ser um processo ativo e significativo, no qual educador e educando colaboram na construção do conhecimento, partindo da realidade e das experiências vividas pelos estudantes.

Essa abordagem conecta-se diretamente com as metodologias ativas, que priorizam a participação do aluno no processo de aprendizagem, incentivando a autonomia, a reflexão crítica e a resolução de problemas. Além disso, a teoria freireana alinha-se à aprendizagem significativa, proposta por David Ausubel (2003), ao valorizar a conexão entre os novos conhecimentos e os saberes prévios dos educandos, promovendo uma educação que não apenas informa, mas transforma, preparando os indivíduos para intervir de forma crítica e consciente em sua realidade social.

No transcorrer do trabalho dialogaremos ainda com a Teoria Construtivista de Jean Piaget (1959) e a Teoria Sociointeracionista de Lev Vygotsky (1984), uma vez que essas teorias servem de arcabouço para as Metodologias Ativas e para a Teoria da Aprendizagem Significativa.

Piaget (1959) defende que o desenvolvimento cognitivo ocorre por meio de estágios, nos quais a criança passa por processos de assimilação e acomodação, reorganizando suas estruturas mentais para compreender novas experiências. Essa abordagem enfatiza a importância da ação e da experimentação no processo de aprendizagem, destacando que o pensamento lógico e a linguagem evoluem de forma interdependente, mas seguindo ritmos próprios. Para Piaget, a educação deve ser centrada no aluno, incentivando a autonomia e a descoberta, em vez de se limitar à transmissão de conhecimentos prontos.

Vigotsky (1984), por sua vez, destaca que a aprendizagem é um processo dinâmico e colaborativo, no qual a interação social é o motor do desenvolvimento intelectual. Ele defende que a educação deve ser planejada de forma a desafiar os alunos a superar seus limites atuais, promovendo avanços cognitivos por meio de atividades que estimulem a colaboração e a troca de conhecimentos. Diferentemente de teorias que priorizam o desenvolvimento individual, Vigotsky enfatiza que o pensamento e a linguagem são construídos socialmente, e que a escola deve ser um espaço de mediação, onde os alunos possam aprender de forma significativa, em interação com seus pares e com o meio cultural em que estão inseridos.

Dessa forma, partiremos desses referenciais teóricos e usaremos o Estado do Ceará como modelo para analisar Políticas Públicas de Estado para a Educação na busca de transcender os elementos de conflito e, efetivar o Clube Matemática Maker  $\kappa\lambda\pi$  como uma ferramenta dialógica e de efetiva significação na formação continuada de professores de Matemática da Educação Básica o que poderá ser observado nas seções posteriores desse trabalho.

### 3. AS POLÍTICAS PÚBLICAS DO ESTADO DO CEARÁ PARA A EDUCAÇÃO

Falar sobre as políticas públicas para formação continuada de professores no Estado do Ceará remonta aos últimos trinta e dois anos, onde governos de diferentes concepções e expertises moldaram, no delinear de seus acertos e erros, um formato sólido que, através dos esforços de diferentes atores, vem trazendo índices educacionais que superam a média nacional. Resultado de um planejamento estruturado e baseado em evidências, esses avanços colocaram o Estado do CE em posição de destaque no cenário educacional brasileiro.

Essas últimas três décadas apontam o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (Spaee) como um verdadeiro caleidoscópio, que surge no ano de 1992 e vem, durante todo esse período, irradiando um sólido conjunto de políticas públicas para a educação cearense em seu entorno.

Implantado em 1992, o Spaee se consolidou como uma ferramenta estratégica para diagnosticar e monitorar a qualidade da educação no Estado. Ele avalia competências em leitura, escrita e matemática, gerando dados fundamentais para a formulação de políticas públicas. A partir dessas informações, foi possível identificar lacunas no aprendizado, direcionar recursos e implementar programas que atendessem às necessidades específicas das escolas e dos estudantes.

Nesse contexto, os descritores matemáticos utilizados no ensino médio das escolas públicas do Ceará desempenham um papel essencial não apenas no alinhamento das práticas pedagógicas às competências esperadas dos estudantes, mas também na formação continuada e qualificação dos professores. Esses descritores, baseados nos Parâmetros Curriculares Nacionais, orientam os professores na elaboração de estratégias de ensino que priorizem o desenvolvimento do raciocínio lógico e da capacidade de resolução de problemas.

É fundamental que a formação continuada dos professores inclua não apenas o domínio do conteúdo matemático, mas também o desenvolvimento de competências pedagógicas que lhes permitam aplicar esses descritores de forma eficaz. Essa formação deve preparar os professores para lidar com as demandas de avaliações de larga escala, como o Spaee e o Saeb, promovendo práticas reflexivas e investigativas que possibilitem o aprimoramento contínuo de suas metodologias e o atendimento às necessidades de seus alunos tornando-os ferramentas indispensáveis tanto para o planejamento pedagógico quanto para o fortalecimento da formação docente continuada.

O Programa de Aprendizagem na Idade Certa (Mais PAIC) é uma evolução do PAIC, criado para garantir que todas as crianças do ensino fundamental estejam alfabetizadas até o

final do 2º ano. Com o apoio do Spaece, o programa amplia suas ações para atender também às séries finais do ensino fundamental, com ênfase no fortalecimento das aprendizagens em língua portuguesa e matemática. Essa iniciativa promove formação continuada para professores e disponibiliza materiais pedagógicos de alta qualidade, consolidando uma cultura de aprendizagem sustentável nas escolas públicas.

O AVACed (Ambiente Virtual de Aprendizagem do Ceará) é outra importante política pública voltada para a formação de professores. Essa plataforma oferece cursos de capacitação e aperfeiçoamento em diferentes áreas do conhecimento, com foco na atualização pedagógica e no uso de tecnologias educacionais. Por meio do AVACed, os professores têm acesso a recursos didáticos interativos e a uma rede de apoio colaborativo, que favorece a troca de experiências e o desenvolvimento profissional contínuo.

O Programa Foco na Aprendizagem tem como objetivo principal melhorar os indicadores educacionais nas escolas públicas do Estado, especialmente nas áreas de língua portuguesa e matemática. A partir de uma gestão pedagógica eficiente e baseada em evidências, o programa promove ações integradas que incluem a formação de professores, o acompanhamento do desempenho dos estudantes e o desenvolvimento de materiais pedagógicos inovadores. Essa abordagem tem se mostrado eficaz para elevar os padrões de ensino e reduzir as desigualdades educacionais no Ceará.

Entre os programas direcionados à melhoria da qualidade do ensino, destaca-se o programa Mais Aprendizagem Matemática, que foi desenvolvido com base nos dados gerados pelo Spaece. Este programa tem como objetivo enfrentar os desafios relacionados ao baixo desempenho dos estudantes em matemática, promovendo intervenções pedagógicas específicas e oferecendo suporte contínuo aos professores.

O programa utiliza metodologias inovadoras, materiais didáticos contextualizados e tecnologias educacionais para tornar o ensino de matemática mais acessível e atrativo para os estudantes. Além disso, incentiva a formação continuada dos professores, garantindo que estejam preparados para implementar práticas pedagógicas eficazes e contextualizadas. Nesse contexto, os Clubes de Matemática emergem como espaços complementares, proporcionando aos alunos, através de seus professores, oportunidades de explorar conceitos matemáticos de forma prática e colaborativa, ao mesmo tempo em que fortalecem o vínculo com a disciplina.

Os impactos desses programas são evidentes na evolução dos indicadores educacionais, reafirmando o compromisso do Estado do Ceará com o ensino público.

Assim, nas próximas subseções, faremos uma análise da situação do Brasil e do Ceará hoje em relação aos níveis de proficiência em Matemática e adentraremos nos programas que

promovem o ensino da matemática no Estado do Ceará, inferindo como a combinação entre a formação continuada docente, o suporte pedagógico e iniciativas como os Clubes de Matemática tem contribuído para transformar a matemática em uma área de aprendizado mais envolvente e significativa para professores e estudantes.

### 3.1 Os programas de matemática adotados pelo Estado do Ceará

O Estado do Ceará tem adotado diversas políticas públicas voltadas para o ensino de Matemática, com o objetivo de melhorar a formação dos professores e otimizar o desempenho dos estudantes. Essas iniciativas são fundamentais para fortalecer a qualidade educacional e garantir que todos os alunos tenham acesso a uma educação matemática de excelência. Entre os programas mais relevantes, destacam-se o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará, a Formação Continuada de Professores de Matemática, o Mais Aprendizagem Matemática, o Foco na Aprendizagem, o Programa Cientista Chefe, o Elas na Matemática, a Tutoria em Matemática e os Clubes de Matemática.

**Spaace:** O Spaace desempenha um papel fundamental na avaliação da qualidade da educação no Estado do Ceará. Este sistema avalia o desempenho dos alunos e fornece dados importantes que orientam a implementação de políticas educacionais. Os resultados do Spaace ajudam a identificar as áreas que precisam de mais atenção, o que permite a adaptação de estratégias pedagógicas, como os programas Foco na Aprendizagem e Mais Aprendizagem Matemática, para melhorar o desempenho dos alunos. (Costa, 2023; Costa, 2024)

**Formação Continuada de Professores de Matemática:** Em parceria com a Universidade Federal do Ceará (UFC), a Seduc oferece cursos de formação continuada para os professores da rede estadual, com foco na resolução de problemas e na integração da Matemática às Ciências, Tecnologia e Inovação. Este programa visa melhorar a proficiência dos alunos e incentivar o interesse por carreiras nas Ciências Exatas, como Engenharia e Matemática. (Costa, 2023)

**Foco na Aprendizagem:** Este programa foi criado para recompor as aprendizagens dos estudantes, especialmente aqueles com dificuldades em Matemática. Com o objetivo de melhorar os resultados em avaliações externas como o Enem e o Spaace, o programa se concentra no desenvolvimento integral dos alunos, fornecendo materiais didáticos estruturados que conectam o conteúdo curricular com as competências exigidas nas avaliações. (Costa, 2023)

**Programa Cientista Chefe:** Em colaboração com várias instituições, este programa busca estimular a pesquisa científica, integrando a Matemática com o cotidiano dos alunos. Ele tem o objetivo de desenvolver habilidades críticas e promover o letramento científico, incentivando os estudantes a se engajarem com projetos de pesquisa e extensão. (Costa, 2023)

**Mais Aprendizagem Matemática:** Parte do programa Foco na Aprendizagem, o Mais Aprendizagem Matemática tem o intuito de fortalecer o trabalho pedagógico, promovendo a melhoria do desempenho dos estudantes e a igualdade no aprendizado. Dentre as ações, destacam-se a criação de clubes de Matemática e a constituição de uma Comunidade de Práticas e a participação de seminários e publicações científicas. O programa também se preocupa com a formação continuada dos professores, utilizando tecnologias educacionais para apoiar o ensino da Matemática. (Costa, 2023)

**Elas na Matemática:** Focado na inclusão de meninas e mulheres nas áreas de Ciências Exatas, o Elas na Matemática promove atividades extracurriculares, como workshops e palestras, para incentivar o protagonismo feminino na Matemática. O objetivo é reduzir a desigualdade de gênero nas Ciências e fortalecer o interesse das estudantes pela Matemática e por carreiras científicas. (Costa, 2023)

**Tutoria em Matemática:** A Tutoria em Matemática é um programa que envolve universitários atuando como tutores para os alunos da rede estadual de ensino. Os tutores, selecionados entre estudantes de cursos de licenciatura, têm a missão de ajudar a recompor as aprendizagens dos estudantes, reforçando os conteúdos de Matemática e auxiliando no desempenho acadêmico. Este programa contribui para o aprimoramento da educação matemática, oferecendo apoio individualizado aos estudantes. (Costa, 2022)

**Clubes de Matemática:** Este projeto visa apoiar o ensino da Matemática nas escolas da rede pública estadual, oferecendo um espaço colaborativo onde professores e alunos podem se envolver em atividades práticas e de resolução de problemas, de forma a fortalecer a aprendizagem da disciplina. Funciona como um ambiente de aprendizagem contínua para os professores, possibilitando a troca de experiências e a aplicação de novas metodologias de ensino, apoia o desenvolvimento da Matemática entre os alunos, mas também promove a formação contínua dos educadores, contribuindo para a melhoria geral do ensino na rede pública estadual. (Costa, 2024)

Esses programas demonstram o compromisso do Ceará com a educação matemática, oferecendo suporte contínuo para a formação de professores e criando condições para que os estudantes se desenvolvam de maneira integral. A implementação dessas políticas públicas evidencia a preocupação do Estado em melhorar a qualidade da educação e em garantir que os

alunos e os professores tenham as ferramentas necessárias para o sucesso acadêmico e profissional. A seguir iremos situar historicamente o Spaece e mostrar como a iniciativa vem impulsionando a educação no Ceará, retornando dados que servem como subsídio para gestores, professores e políticos na elaboração de ações pedagógicas e políticas públicas.

### 3.1.1 O Spaece, uma ferramenta de diagnóstico que impulsionou a educação do Ceará

O Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (Spaece) foi criado em um contexto de baixa qualidade educacional no Brasil, e consequentemente no Ceará, com índices preocupantes de analfabetismo e evasão escolar. No início dos anos 1990, o Ceará enfrentava desafios significativos em sua rede pública de ensino, caracterizados por altas taxas de abandono e desempenho insatisfatório dos alunos em disciplinas fundamentais, como língua portuguesa e matemática.

Inspirado em experiências nacionais e internacionais de avaliação educacional, o Sistema surgiu com o objetivo de fornecer um diagnóstico detalhado da educação no estado, identificando lacunas no aprendizado e orientando decisões estratégicas. Inicialmente, o foco estava no ensino fundamental, mas, com o passar dos anos, o sistema foi ampliado para abranger também o ensino médio e a educação infantil.

O Spaece tem sido um dos pilares do avanço educacional no Estado do Ceará. Implementado inicialmente em 1992, se consolidou como uma ferramenta diagnóstica voltada para a mensuração da qualidade do ensino e aprendizagem nas escolas públicas cearenses. Por meio de avaliações de larga escala, o sistema permite identificar fragilidades e potencialidades da educação, subsidiando a formulação de políticas públicas e intervenções pedagógicas que visam melhorar os indicadores educacionais.

Adotando uma metodologia de avaliações padronizadas, aplicadas anualmente a estudantes das redes públicas municipais e estadual. As provas abrangem as áreas de língua portuguesa e matemática, com questões que avaliam tanto habilidades básicas quanto competências mais complexas. Além disso, o sistema utiliza questionários contextuais para coletar informações sobre o perfil dos alunos, professores e escolas, permitindo uma análise mais ampla dos fatores que impactam o desempenho escolar.

Os resultados são apresentados por meio de indicadores, como o índice de desenvolvimento da educação básica (Ideb) e a classificação em níveis de proficiência. Essas

informações servem como subsídio para gestores, professores e políticos na elaboração de ações pedagógicas e políticas públicas.

Desde sua implantação, essa ferramenta tem gerado impactos significativos na educação do Ceará, refletidos em avanços nos indicadores educacionais. Um dos principais exemplos é a melhoria no Ideb das escolas públicas cearenses, que passaram a figurar entre as melhores do país.

Outro aspecto relevante é o fortalecimento da cultura de avaliação e monitoramento, que contribuiu para uma gestão escolar mais eficiente. As escolas utilizam os resultados anualmente para traçar planos de ação, envolvendo professores, alunos e comunidades na busca por melhores desempenhos.

Ele também exerce um papel central na formação e capacitação de professores. A partir dos resultados das avaliações, é possível identificar áreas em que os professores necessitam de apoio ou formação continuada. Programas de capacitação foram desenvolvidos para aprimorar as práticas pedagógicas e alinhar o ensino às competências esperadas.

Apesar dos avanços, o Sistema ainda enfrenta desafios que precisam ser superados para consolidar seus resultados. Um dos principais é a desigualdade entre escolas urbanas e rurais, que impacta o acesso a recursos e oportunidades de aprendizado. Além disso, é fundamental ampliar a participação das famílias no processo educacional, promovendo uma abordagem mais integrada.

Outro ponto crítico é a necessidade de modernizar as avaliações, incorporando tecnologias que permitam diagnósticos mais precisos e personalizáveis. Nesse sentido, a educação digital pode ser uma aliada, oferecendo novas ferramentas de ensino e aprendizagem adaptadas às realidades locais.

O Spaece representa um marco na educação do Ceará, demonstrando que é possível transformar a realidade educacional por meio de avaliações diagnósticas e intervenções bem planejadas. Sua contribuição vai além dos números, ao promover uma cultura de melhoria contínua e valorização do trabalho docente.

Os desafios remanescentes não diminuem os avanços conquistados, mas reforçam a necessidade de continuar investindo em políticas públicas que tenham como foco uma educação mais justa e de qualidade. Assim, o Spaece permanece como um exemplo de como a avaliação pode ser uma ferramenta poderosa para impulsionar a educação e promover transformações significativas na sociedade.

Outro ponto de grande relevância são os descritores de aprendizagem do Spaece, eles guiam os professores na elaboração de aulas e avaliações, promovendo um ensino mais

focado e eficaz. Essa integração entre diagnóstico e intervenção pedagógica tem sido um dos fatores que explicam o sucesso do Ceará no campo educacional.

### 3.1.2 Os descritores matemáticos utilizados no ensino médio das escolas públicas do Estado do Ceará

As matrizes dos descritores do Spaece e do Saeb destacam-se como um alicerce para a formulação de políticas públicas educacionais eficazes e inclusivas no estado do Ceará. Essas matrizes representam instrumentos normativos que orientam tanto a prática pedagógica quanto a avaliação da qualidade do ensino, constituindo-se em eixos estruturantes para a tomada de decisões que visam à melhoria do desempenho dos estudantes, destacando os impactos positivos nas áreas de planejamento estratégico, formação de professores e justiça educacional.

Essas matrizes representam um conjunto estruturado de habilidades e competências que os alunos devem desenvolver em diferentes etapas da educação básica. No caso específico do Spaece e do Saeb, elas estão alinhadas à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), garantindo uma padronização nacional e a possibilidade de comparações entre diferentes contextos educacionais. Para as terceiras séries do Ensino Médio, as matrizes abrangem áreas do conhecimento, dentre elas, a Matemática, avaliando desde a aplicação de conceitos matemáticos em problemas do cotidiano até a resolução de situações mais complexas.

No Ceará, o Spaece é uma iniciativa estadual que avalia as competências dos alunos em leitura, escrita e matemática, enquanto o Saeb complementa essa avaliação ao medir a proficiência em escala nacional, abrangendo outras dimensões e níveis de ensino. Dessa forma, as matrizes dos descritores desempenham um papel essencial na construção de uma visão ampla e integrada da educação.

O uso dessas matrizes possibilita um planejamento estratégico mais eficaz por parte das secretarias de educação. Por meio do monitoramento contínuo, as matrizes dos descritores permitem uma leitura detalhada do desempenho dos estudantes, possibilitando ajustes nas práticas pedagógicas e intervenções que atendam às especificidades de cada região ou escola, e mais ainda, esses instrumentos auxiliam na definição de metas claras e alcançáveis, promovendo uma maior responsabilidade no sistema educacional.

Elas também desempenham um papel crucial na formação continuada dos professores. No Ceará, iniciativas como os Clubes de Matemática e programas de capacitação têm utilizado essas matrizes para alinhar as práticas pedagógicas às demandas avaliativas. Isso não apenas aprimora a qualidade do ensino em sala de aula, mas também fortalece a compreensão dos professores sobre os objetivos de aprendizagem estabelecidos pela BNCC.

Essas atividades formativas baseadas nas matrizes permitem que os professores desenvolvam estratégias mais eficazes para abordar conteúdos críticos e superar os desafios do ensino. No contexto do Spaece, por exemplo, observa-se um maior engajamento dos professores na utilização de metodologias ativas e recursos tecnológicos, que potencializam o aprendizado e tornam as aulas mais dinâmicas e significativas.

Outro aspecto relevante que pode ser identificado na matriz dos descritores é sua contribuição para a promoção da equidade educacional. Ao estabelecer padrões claros e objetivos para o ensino e a avaliação, essas matrizes garantem que todos os estudantes, independentemente de sua localização geográfica, condições socioeconômicas, ou nível de proficiência, tenham acesso a uma educação de qualidade.

No Ceará, as políticas baseadas nos resultados do Spaece têm permitido a redução das disparidades entre as escolas urbanas e rurais, além de fomentar a inclusão de grupos historicamente marginalizados. A utilização das matrizes como referência tem sido fundamental para garantir que esforços sejam direcionados àqueles que mais necessitam de apoio, sem deixar de lados àqueles que possuem uma maior proficiência, promovendo uma educação mais justa e igualitária.

A articulação entre os dados gerados pelo Saeb, Spaece e as matrizes dos descritores tem impactado diretamente as políticas públicas de educação do Estado do Ceará. Programas como o Programa de Aprendizagem na Idade Certa (PAIC) e o Mais Paic são exemplos de iniciativas que utilizam os resultados das avaliações para nortear suas ações.

Essas políticas têm como objetivo principal melhorar a qualidade do ensino e elevar os índices de proficiência dos estudantes. Além disso, a análise dos descritores tem contribuído para uma maior integração entre os diferentes níveis de governo e uma gestão mais eficiente dos recursos disponíveis, potencializando os resultados obtidos.

As matrizes de descritores do Spaece e do Saeb para as terceiras séries do ensino médio apresentam competências e habilidades que os estudantes devem dominar ao final dessa etapa. Abaixo, esboçaremos alguns elementos pertencentes a matriz de matemática e suas tecnologias da terceira série do ensino médio:

1. Resolver problemas envolvendo conhecimentos de aritmética, álgebra e geometria.

2. Interpretar gráficos e tabelas, extraíndo informações relevantes.
3. Utilizar conceitos de proporcionalidade em situações práticas.
4. Resolver questões que envolvam cálculos de probabilidade e estatística básica.
5. Aplicar fórmulas matemáticas para resolver problemas do cotidiano, como cálculo de áreas, volumes e taxas de variação.

As matrizes dos descritores do Spaece e do Saeb são mais do que instrumentos avaliativos; elas representam uma bússola para orientar a educação no Estado do Ceará. Ao fornecer um caminho a ser seguido na aprendizagem, essas matrizes sustentam políticas públicas que promovem a qualidade, a igualdade e a inclusão, garantindo que cada estudante tenha a oportunidade de alcançar seu pleno potencial.

No tocante a formação continuada dos professores, essas matrizes dão o suporte para elaboração de cursos e materiais que são disponibilizados no AVACed, promovendo um suporte de qualificação profissional com o foco nos elementos necessários para o sucesso profissional dos professores e conseqüentemente acadêmico dos alunos. Na próxima seção abordaremos como o AVACed se incorpora às políticas de formação continuada dos professores do estado do Ceará como uma ferramenta indispensável e estratégica no fortalecimento da educação pública.

### 3.1.3 AVACed o ambiente virtual de formação continuada de professores

**Figura 1:** Visão geral da página inicial do Avaced, Seduc-CE.



**Fonte:** <https://avaced.seduc.ce.gov.br/my/>

O Ambiente Virtual de Aprendizagem do Centro de Ensino e Desenvolvimento (AVACed), desenvolvido pela Secretaria da Educação do Estado do Ceará (Seduc-CE), surge como uma ferramenta estratégica no fortalecimento da educação pública, especialmente em um contexto de avanço tecnológico e da necessidade de adequação às demandas do ensino contemporâneo.

O AVACed foi concebido como uma plataforma digital que visa oferecer suporte pedagógico e recursos didáticos tanto para professores quanto para alunos da rede pública estadual. A iniciativa está alinhada às diretrizes da Seduc-CE, que priorizam a inclusão digital, a inovação metodológica e a formação de educadores em serviço. Esse ambiente virtual tem como principal objetivo democratizar o acesso aos conteúdos educacionais de qualidade, promovendo uma aprendizagem mais dinâmica e interativa.

Dentre as finalidades do AVACed, destacam-se a promoção de cursos de formação continuada para os professores, a disponibilização de materiais didáticos digitais e a facilitação de interações entre educadores e alunos. A plataforma também atua como um repositório de boas práticas pedagógicas, incentivando o compartilhamento de experiências e a construção colaborativa do conhecimento.

O AVACed foi estruturado para atender às diversas necessidades dos usuários. Ele conta com um design responsivo e intuitivo, permitindo o acesso tanto por computadores quanto por dispositivos móveis. As principais funcionalidades incluem:

1. **Cursos e Trilhas de Aprendizagem:** A plataforma oferece uma ampla gama de cursos, que vão desde formação inicial e continuada para professores até trilhas de aprendizagem específicas.
2. **Biblioteca Digital:** Reúne materiais pedagógicos, livros, vídeos, e artigos que podem ser utilizados como apoio no planejamento de aulas e no aprofundamento teórico de temas educacionais.
3. **Interatividade e Colaboração:** Espaços como fóruns, chats e grupos de discussão incentivam a troca de ideias entre educadores e alunos, promovendo a construção coletiva do conhecimento.
4. **Ferramentas de Avaliação:** Recursos para criação de questionários, testes e atividades avaliativas permitem que professores acompanhem o progresso maneira mais eficiente.

Além dessas funcionalidades, o AVACed integra-se a outros programas e projetos da Seduc-CE, como os Clubes de Matemática e os Planos de Ação Pedagógica, ampliando seu alcance e relevância.

Uma das principais contribuições do AVACed é o suporte à formação continuada de professores, um aspecto fundamental para a melhoria da qualidade da educação. Por meio dos cursos disponibilizados na plataforma, os professores têm acesso a metodologias ativas, ferramentas tecnológicas e práticas pedagógicas inovadoras que podem ser aplicadas no cotidiano escolar.

A formação continuada é um dos pilares para enfrentar os desafios do ensino na contemporaneidade representando um avanço significativo ao proporcionar um espaço virtual para o desenvolvimento profissional, possibilitando que os professores reflitam sobre suas práticas, experimentem novas abordagens e aprimorem suas competências pedagógicas.

Para os alunos, o AVACed também se configura como uma ferramenta valiosa. A oferta de trilhas de aprendizagem personalizadas e o acesso a conteúdo multimodais permitem que os estudantes aprendam de forma mais autônoma e significativa. A plataforma favorece o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e autonomia, alinhando-se às competências gerais previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Além disso, o uso de tecnologias educacionais, como as disponíveis no AVACed, contribui para tornar as aulas mais atrativas e contextualizadas. Segundo Mayer (2002), a integração de recursos multimídia no ensino pode melhorar significativamente a retenção de conhecimentos e o engajamento dos estudantes. Assim, o AVACed potencializa as práticas pedagógicas, promovendo uma aprendizagem mais ativa e interativa.

Embora o AVACed represente um avanço significativo, há desafios que precisam ser enfrentados para maximizar seu impacto. Um dos principais desafios é a formação inicial e continuada dos professores para o uso eficaz da plataforma. Muitos professores ainda enfrentam dificuldades relacionadas à competência digital, o que pode limitar o aproveitamento das ferramentas disponíveis.

Outro desafio relevante é a garantia de acesso equitativo à tecnologia. Apesar dos avanços na inclusão digital, ainda existem regiões no Ceará onde o acesso à internet de qualidade é limitado. Esse fator pode comprometer a implementação plena do AVACed em determinadas escolas.

No entanto, as perspectivas para o futuro são promissoras. Com investimentos contínuos em infraestrutura tecnológica e capacitação docente e articulação dessa ferramenta com o programa Foco na Aprendizagem, o AVACed tem o potencial de transformar a educação no Ceará, promovendo uma maior qualidade no ensino público.

### 3.1.4 O programa Foco na Aprendizagem

O Programa Foco na Aprendizagem, implementado pela Seduc-CE é uma das principais iniciativas voltadas para o fortalecimento do ensino e da aprendizagem nas escolas públicas estaduais. Com o objetivo de melhorar os índices educacionais, reduzir as desigualdades de aprendizado e promover a justiça no acesso ao conhecimento, o programa busca potencializar as competências dos estudantes e garantir que todos tenham condições de atingir os padrões de proficiência estabelecidos.

O Ceará é reconhecido nacionalmente pelos avanços alcançados na educação básica, e o Programa Foco na Aprendizagem é um desdobramento desse compromisso do estado com a melhoria contínua. Dentre os objetivos principais do programa, destacam-se:

1. **Melhoria dos resultados educacionais:** Ampliar os índices de desempenho dos estudantes, especialmente em disciplinas consideradas críticas, como Matemática e Língua Portuguesa.
2. **Redução da desigualdade educacional:** Proporcionar um ensino que atenda às necessidades específicas de cada estudante, considerando as diferentes realidades socioeconômicas e culturais.
3. **Fortalecimento da formação docente:** Promover formações continuadas para os professores, visando ao aprimoramento das práticas pedagógicas e ao alinhamento às demandas do século XXI.
4. **Promoção da gestão escolar eficiente:** Garantir que as escolas tenham condições de implementar políticas e estratégias voltadas para o sucesso acadêmico dos estudantes.

Para atingir os objetivos propostos, o Programa Foco na Aprendizagem está fundamentado em diversas estratégias e ações articuladas, entre as quais se destacam:

- **Monitoramento dos Indicadores Educacionais:** A Seduc-CE realiza um acompanhamento contínuo dos resultados acadêmicos das escolas estaduais, utilizando indicadores como taxas de aprovação, reprovação e abandono escolar, além do desempenho em avaliações externas, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb).
- **Apoio Pedagógico Personalizado:** Uma das marcas do programa é a implementação de planos de intervenção pedagógica, voltados para os estudantes com maiores dificuldades de aprendizado. Esses planos incluem reforço escolar, mentorias e uso de tecnologias educacionais.
- **Formação Continuada de Professores:** O programa promove cursos, oficinas e encontros pedagógicos que buscam capacitar os professores para atuarem de forma mais eficiente em sala de aula, utilizando metodologias ativas e recursos tecnológicos.

- **Integração com Famílias e Comunidade:** A participação da família é considerada essencial para o sucesso do aprendizado. Nesse sentido, o programa incentiva a realização de reuniões e projetos que aproximem as famílias das escolas.

Desde sua implementação, o Programa Foco na Aprendizagem tem apresentado resultados significativos. Alguns dos avanços registrados incluem:

- **Melhoria nos índices de proficiência:** Os estudantes das escolas estaduais do Ceará têm demonstrado avanços consistentes em Matemática e Língua Portuguesa, refletidos nos resultados de avaliações nacionais.
- **Redução da taxa de abandono escolar:** O programa tem contribuído para manter os estudantes na escola, diminuindo significativamente as taxas de evasão.
- **Fortalecimento da gestão escolar:** As escolas participantes relatam uma maior organização e eficiência na gestão dos recursos pedagógicos e humanos.

Apesar dos avanços alcançados, o Programa Foco na Aprendizagem enfrenta desafios que incluem:

- **Desigualdades regionais:** As diferenças entre as realidades das escolas urbanas e rurais representam um desafio para a implementação de políticas uniformes.
- **Capacitação e valorização docente:** Embora a formação continuada seja uma prioridade, a valorização financeira e social dos professores ainda necessita de maior atenção.
- **Sustentabilidade das ações:** Garantir que as estratégias do programa sejam sustentáveis e possam ser ampliadas é um ponto crítico para a Seduc-CE.

O Programa Foco na Aprendizagem reflete o compromisso do Estado do Ceará com a educação de qualidade, promovendo ações que vão além da sala de aula e buscam transformar as vidas dos estudantes. A utilização de indicadores educacionais como ferramenta de gestão, o fortalecimento da formação docente e o envolvimento das famílias demonstram a abrangência do programa. No entanto, é fundamental continuar enfrentando os desafios impostos pelas desigualdades regionais e buscar soluções inovadoras para garantir que todos os estudantes tenham as mesmas oportunidades de aprendizado.

O Foco na Aprendizagem é um exemplo de como as políticas públicas podem contribuir para a construção de uma educação mais justa e inclusiva e é nessa seara que nasce o programa Mais Aprendizagem Matemática, um conjunto de ações e intervenções sincronizadas na busca permanente de melhoria nos indicadores matemáticos e na proficiência dos alunos na disciplina de Matemática.

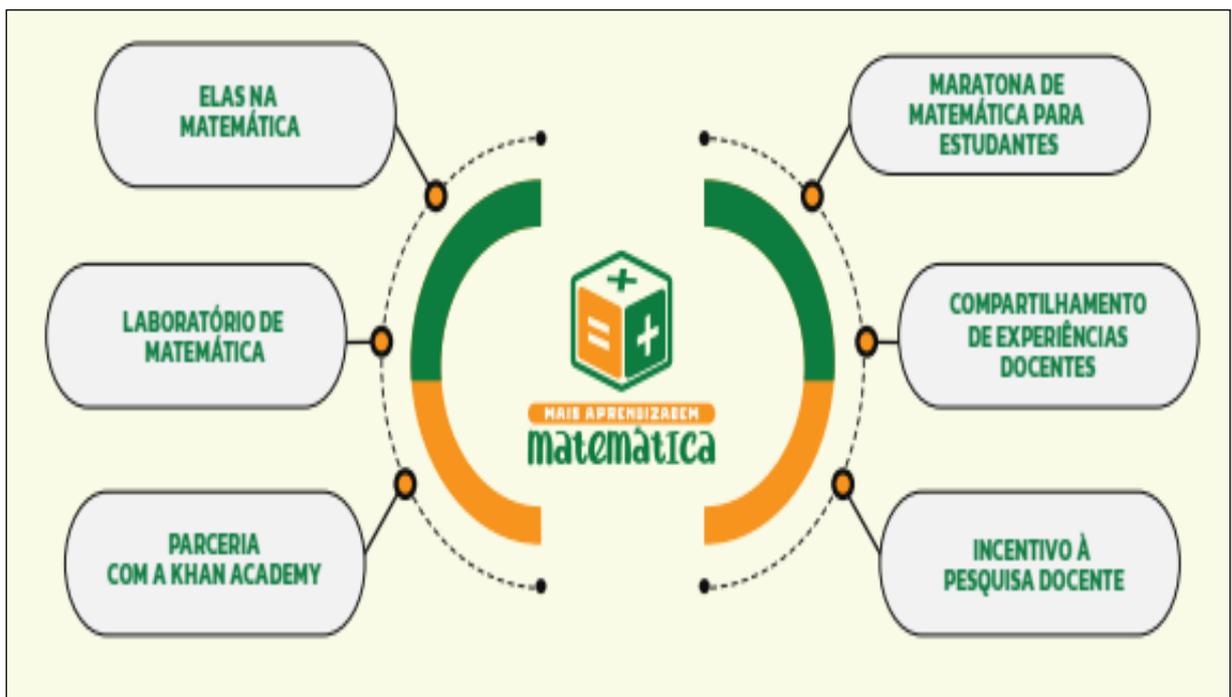
### 3.1.5 O programa Mais Aprendizagem Matemática

O Programa Mais Aprendizagem Matemática, implementado pela Secretaria da Educação do Estado do Ceará (Seduc-CE), surge como uma iniciativa estratégica para fortalecer o ensino e a aprendizagem de Matemática nas escolas da rede pública estadual. Este programa tem como foco principal a melhoria do desempenho dos estudantes em Matemática, especialmente no Ensino Médio, por meio de ações que combinam formação docente, metodologias ativas e o uso de tecnologias educacionais.

A necessidade de um programa como o Mais Aprendizagem Matemática se torna evidente ao analisar os resultados educacionais do Ceará em avaliações nacionais e internacionais, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa). Historicamente, a Matemática tem se destacado como uma das áreas de maior desafio, refletindo lacunas de aprendizagem acumuladas ao longo da educação básica.

Nesse contexto, o Programa Mais Aprendizagem Matemática busca oferecer respostas concretas a essas dificuldades, promovendo um ensino mais contextualizado e dinâmico, que leve em consideração as realidades dos estudantes e as demandas contemporâneas do ensino de Matemática.

**Figura 2:** Estrutura do Projeto Mais Matemática da Seduc-CE



Fonte: Seduc-CE.

Os objetivos do Mais Aprendizagem Matemática são abrangentes e envolvem diversos aspectos do ensino e da gestão escolar. Entre eles, destacam-se:

1. **Melhoria do desempenho acadêmico:** Reduzir as defasagens de aprendizagem em Matemática, elevando os índices de proficiência dos estudantes.
2. **Formação continuada de professores:** Capacitar os docentes com metodologias inovadoras e ferramentas tecnológicas que facilitem o ensino de conteúdos matemáticos.
3. **Fortalecimento da gestão escolar:** Apoiar os gestores no monitoramento do desempenho estudantil e na elaboração de estratégias de intervenção pedagógica.
4. **Promoção de equidade:** Garantir que todos os estudantes, independentemente de sua localização ou condições socioeconômicas, tenham acesso a um ensino de qualidade.

O programa está estruturado em diversas frentes de atuação, que incluem:

1. **Clubes de Matemática:** Espaços colaborativos de aprendizagem, onde professores desenvolvem projetos matemáticos com aplicações práticas, promovendo a criatividade e o pensamento crítico.
2. **Uso de tecnologias digitais:** Integração de softwares, aplicativos e plataformas educacionais que auxiliam na resolução de problemas e no ensino de conceitos abstratos.
3. **Aulas de reforço:** Atendimento individualizado ou em pequenos grupos para estudantes com maior dificuldade, visando sanar lacunas específicas de aprendizagem.
4. **Formação de professores:** Oficinas e cursos que abordam tanto aspectos conteudísticos quanto pedagógicos, incentivando o uso de metodologias ativas e recursos inovadores.
5. **Monitoramento e avaliação:** Utilização de dados provenientes de avaliações diagnósticas para identificar deficiências e orientar ações corretivas.

Espera-se que o Mais Aprendizagem Matemática contribua significativamente para:

- Aumento dos índices de proficiência em Matemática nas avaliações externas;
- Redução das taxas de reprovação e abandono escolar relacionadas à disciplina;
- Maior engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem;
- Fortalecimento da formação docente, promovendo uma prática pedagógica mais reflexiva e eficaz.

Além de seu impacto direto nos indicadores de aprendizagem, o programa também busca transformar a cultura escolar em relação à Matemática. Ao propor atividades que demonstram a aplicação prática dos conceitos matemáticos no cotidiano, o programa visa desmistificar a disciplina, torná-la mais acessível e motivadora para os estudantes.

Professores participantes do programa relatam uma melhoria significativa em sua prática pedagógica, destacando o apoio oferecido pela Seduc-CE na formação continuada e na disponibilização de recursos didáticos. Gestores escolares também reconhecem o impacto positivo na organização do trabalho pedagógico e na mobilização de toda a comunidade escolar em torno do objetivo comum de elevar a qualidade do ensino.

O Programa Mais Aprendizagem Matemática representa uma iniciativa inovadora e necessária para enfrentar os desafios históricos do ensino de Matemática no Ceará. Ao integrar formação docente, metodologias ativas e uso de tecnologias, o programa não apenas contribui para a formação de cidadãos mais preparados para os desafios do mundo contemporâneo, mas promove a melhoria do desempenho acadêmico dos estudantes e a formação continuada dos professores.

Um de seus eixos mais significativos são os Clubes de Matemática uma iniciativa coordenada que conta com a participação de todas as Credes e Superintendências das Escolas Estaduais de Fortaleza (Sefor) no intuito de promover espaços interativos e colaborativos para o desenvolvimento de boas práticas pedagógicas no ensino de Matemática.

### **3.2 O Panorama dos índices de Proficiência do Brasil nos últimos anos**

Sob essa égide analisar o cenário da proficiência em Matemática no Brasil nos últimos anos deve-se levar em conta dois momentos distintos e embricados entre si na história do ensino da matemática: os períodos pré e o pós Pandemia de Covid-19.

Uma análise dos resultados do Brasil no Pisa, no Saeb e no Spaece, ao longo dos anos que antecederam a pandemia revela que, naquele período, a necessidade de melhorar a formação dos professores de Matemática já se fazia urgente.

Os dados mostram que o país vinha enfrentando desafios consideráveis para elevar o desempenho dos estudantes em Matemática, refletindo diretamente nas lacunas existentes na formação e na formação continuada dos professores.

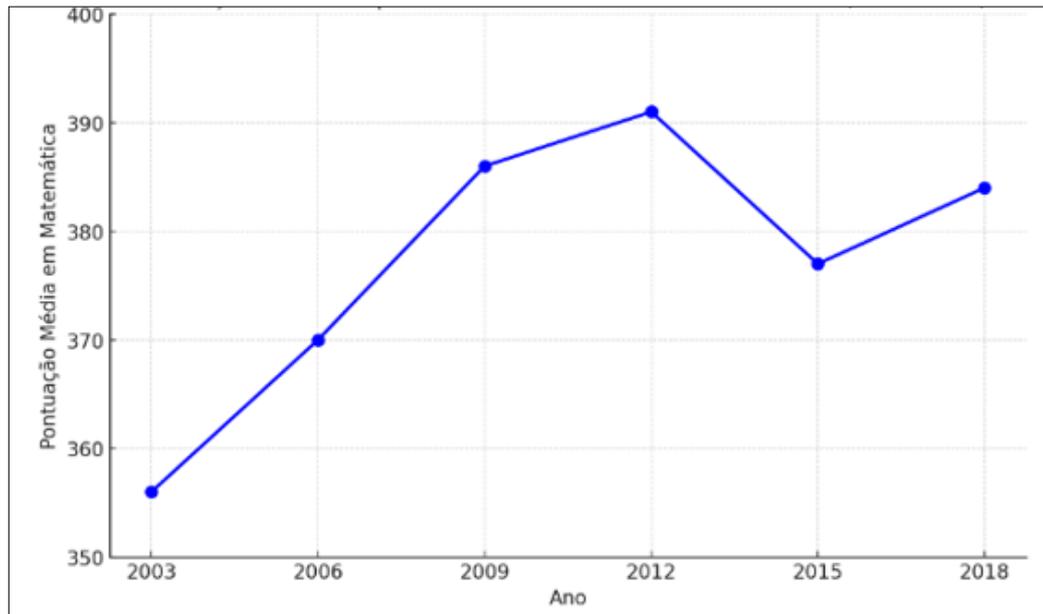
Em 2018, conforme o gráfico abaixo, o desempenho médio dos estudantes brasileiros em Matemática foi de 384 pontos, significativamente abaixo da média da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)<sup>14</sup>, que foi de 489 pontos. Essa discrepância evidencia a necessidade de intervenções eficazes na formação dos professores

---

<sup>14</sup> A OCDE constitui organismo internacional multilateral composto por 38 países e dedicado a aperfeiçoar políticas públicas, trocar experiências e boas práticas e estabelecer caminhos para o desenvolvimento econômico, social e sustentável. (Brasil, 2013).

para que possam, de fato, contribuir para a melhoria do aprendizado dos alunos e assim transpor essa barreira.

**Gráfico 1: Evolução do Desempenho do Brasil em Matemática no Pisa (2003-2018).**



**Fonte:** Gráfico elaborado a partir dos dados da série histórica 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 e 2018 do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa).

Boletim divulgado pelo o Instituto de Estatística da Unesco<sup>15</sup>, no ano de 2018, o mundo já vivia uma crise de aprendizagem, seis em cada dez crianças e adolescentes eram incapazes de resolver um cálculo matemático básico (Unesco, 2018, p. 8).

De acordo com a diretora do Instituto de Estatística da Unesco, no ano de 2018, Silvia Montoya, “as desigualdades na aprendizagem são vistas e sentidas não apenas no nível individual, mas entre países e comunidades, com sociedades inteiras retidas por educação de má qualidade e deficiência nas habilidades” (Revista Educação, 2018).

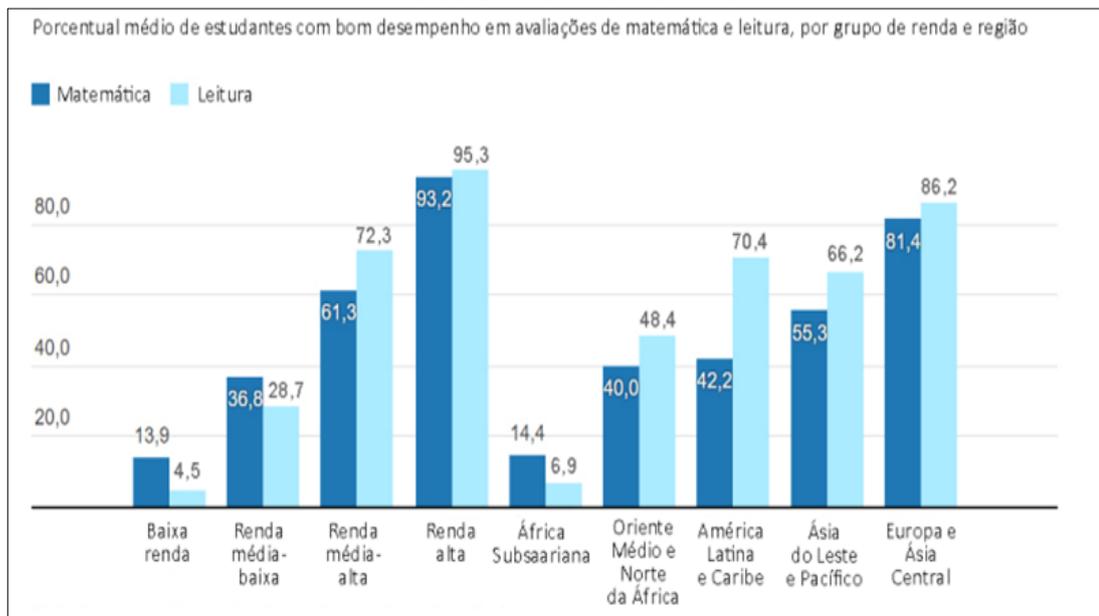
Alguns dados do Relatório de Desenvolvimento Global, do Banco Mundial<sup>16</sup>, revelam as disparidades que existiam, entre os estudantes ricos e pobres de um mesmo país e entre esses mesmos alunos e os de uma economia desenvolvida (Banco Mundial, 2017).

<sup>15</sup> A UNESCO, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, é uma agência especializada dedicada a fortalecer nossa humanidade compartilhada por meio da promoção da educação, ciência, cultura e comunicação.

<sup>16</sup> O Banco Mundial, também chamado de Bird (Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento), é uma agência que faz parte das Nações Unidas e é formada por 187 países-membros. Fundado em 1944, tem sede em Washington, nos Estados Unidos, e emprega mais de 10 mil funcionários em mais de 120 escritórios em todo o mundo. O objetivo principal do Banco Mundial é a redução da pobreza e das desigualdades e seu papel é dar crédito para financiar projetos voltados para o desenvolvimento. Ele financia, por exemplo, programas de educação e combate à fome e projetos de infraestrutura, como saneamento básico ou energia.

A Base de Dados Mundial sobre Qualidade da Educação, sugere que nos países de renda média e baixa, mais de 60% das crianças avaliadas não conseguiram alcançar habilidades mínimas em matemática (UFCEG, 2017).

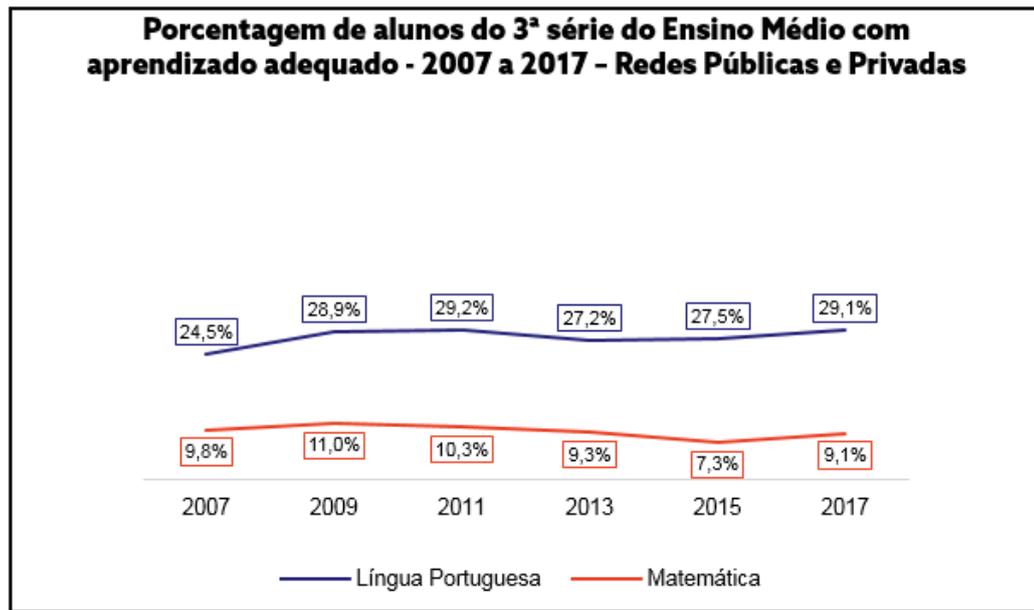
**Gráfico 2: Índice de proficiência em Matemática e Leitura dos países que integram a base de dados internacional**



**Fonte:** Relatório de Desenvolvimento Mundial 2018, utilizando o banco de Dados Global sobre Qualidade Educacional de Altinok, Angrist e Patrinos, 2017.

No Brasil essa realidade encontrava-se equiparável, uma vez que de 2007 a 2017 os índices do Saeb mostram que houve uma queda de 0,7 pontos percentuais dos estudantes da terceira série do ensino médio em relação ao aprendizado adequado dos conteúdos em matemática como pode ser observado no gráfico abaixo.

Gráfico 3: Série histórica do Saeb de 2007 a 2017



**Elaboração:** Todos Pela Educação. Fonte Saeb/Inep.

A partir da análise desses dados percebe-se que o aprendizado dos estudantes, que estão no último ano do ensino médio, regrediu na disciplina de Matemática.

De acordo com os dados colhidos junto a Secretaria da Educação do Estado do Ceará, o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará nos mostra através de seus indicadores que essa realidade, embora um pouco acima da média nacional, ainda deixa a desejar e precisa de ações mais robustas para o enfrentamento dessa realidade.

Tabela 1: Índice de Proficiência – Spaece, Seduc – CE

% por Padrão de Desempenho				
Edição	Muito Crítico	Crítico	Intermediário	Adequado
2008	55,7	30,0	11,7	2,5
2009	45,3	34,1	16,0	4,7
2010	46,3	32,8	15,5	5,4
2011	42,8	32,7	17,8	6,7

Fonte: Equipe de Análise de Dados - CAP/CAED/UFJF.

A tabela acima nos remete a série histórica onde a variação de desempenho dos alunos participantes do Spaece no decorrer dos anos de 2008 a 2011 mostra um diagnóstico da média de 47,5% dos alunos que estavam em um padrão muito crítico e 32,4% em um padrão crítico, ou seja, uma média de 77,9% dos alunos que concluíam o ensino médio não conseguiam assimilar elementos básicos de aritmética como somar, subtrair, multiplicar e dividir.

Levando-se em consideração essas dificuldades de aprendizagem que os dados apresentam em relação aos conceitos matemáticos e as operações mais básicas, como pode ser constatado nos relatórios acima referenciados, já se fazia perceptível naquele momento a necessidade de criação de ferramentas para confrontar a realidade vigente.

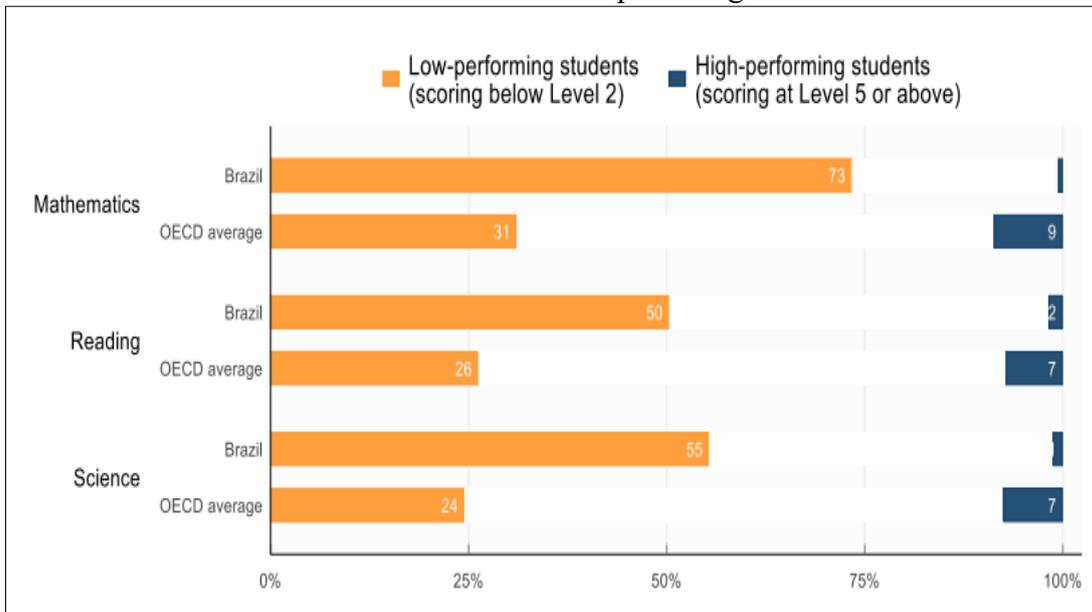
Vale ressaltar ainda, nesses relatórios, que na resolução de problemas que são considerados difíceis pelos alunos, muitas das vezes as dificuldades não residem no cálculo em si, mas sim na compreensão dos termos usados, o que remete a qual estratégia de cálculo utilizar para sua solução. Segundo Hellmeister (2004):

(...) uma das grandes dificuldades no ensino da Matemática é a linguagem em que precisa ser utilizada. Muitas vezes percebemos que os alunos compreendem a “ideia”, mas não são capazes de manipular a linguagem. Outras vezes, o que é pior, manipulam a linguagem de forma automática sem aprender seu significado. (Hellmeister, 2004, p. 56)

No cenário atual, a realidade tende a piorar ainda mais, pois o impacto da pandemia no ensino de Matemática foi profundo, revelando desafios tanto na aprendizagem dos alunos quanto na formação de professores e no desenvolvimento de políticas públicas educacionais.

Dados recentes mostram que, no Brasil, a pandemia intensificou lacunas já existentes, afetando significativamente o desempenho dos estudantes. Em 2022, no Pisa, apenas 27% dos estudantes brasileiros atingiram o nível mínimo de proficiência em Matemática (nível 2), enquanto a média dos países da OCDE é de 69%. Somente 1% dos alunos no Brasil alcançaram os níveis mais altos (níveis 5 e 6), comparados a 9% nos países desenvolvidos como pode ser observado no gráfico abaixo.

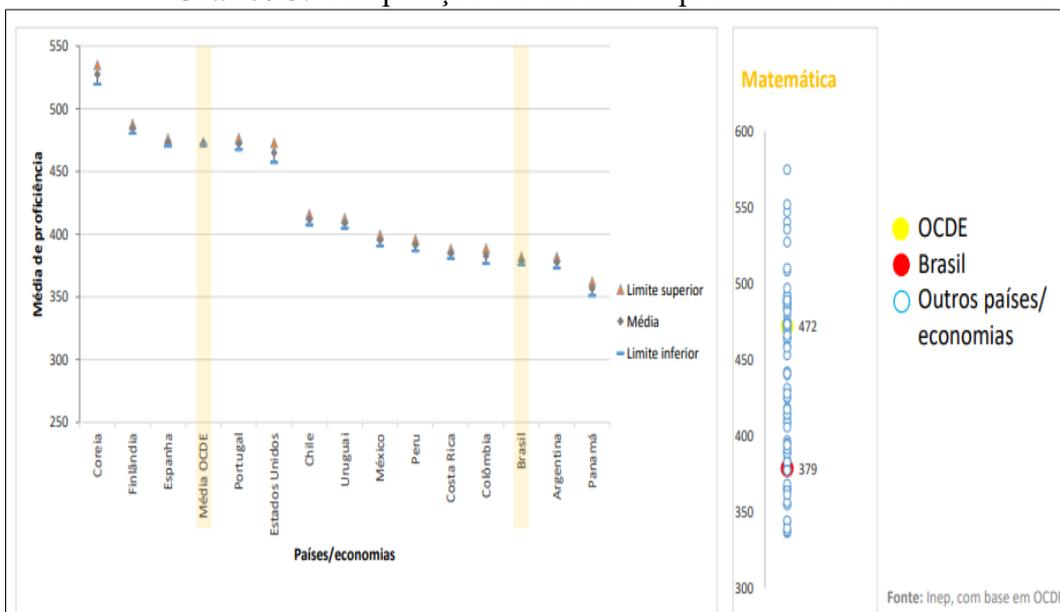
**Gráfico 4:** Alunos de alto desempenho e alunos de baixo desempenho em matemática, leitura e ciências em porcentagem



Fonte: OCDE, Base de Dados do PISA 2022.

Em relação as médias na proficiência em Matemática o Brasil obteve 379, enquanto a média da OCDE é de 472 como pode ser observado no gráfico a seguir.

**Gráfico 5:** Comparação das médias de proficiência em Matemática.

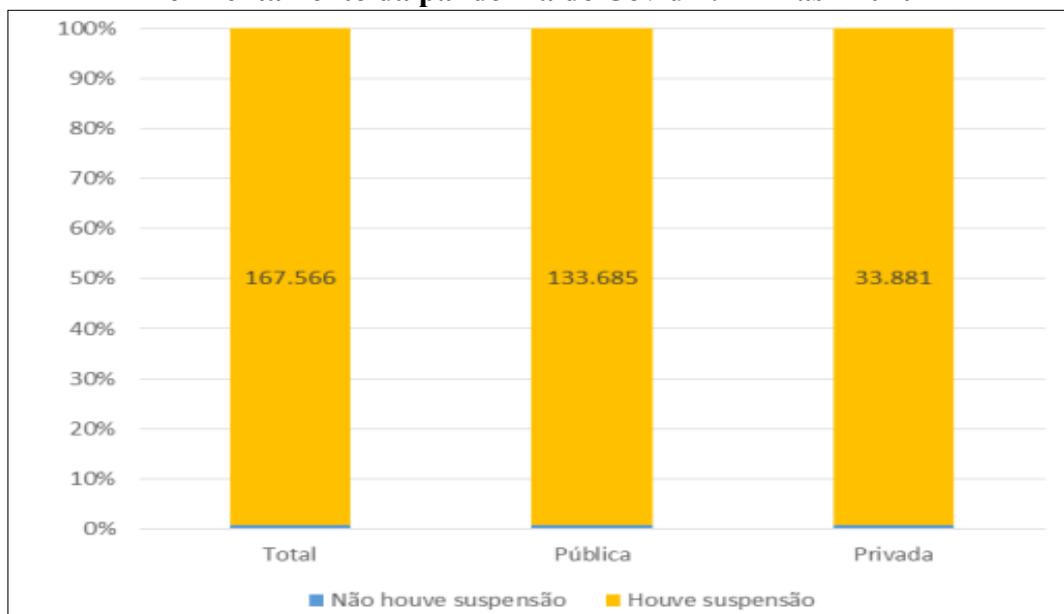


Fonte: Inep, com base em OCDE.

Isso demonstra que o país ainda está cerca de três anos atrasado em relação à média da OCDE na disciplina, evidenciando a urgência de medidas mais efetivas para a superação desse gargalo educacional.

A pandemia também evidenciou desigualdades estruturais. Durante 2020, 99,3% das escolas no Brasil suspenderam as aulas presenciais, mas nem todas conseguiram implementar ensino remoto de forma eficaz. Dados do Censo Escolar mostram que 90,1% das escolas permaneceram fechadas ao longo do ano letivo, sendo as públicas as mais afetadas.

**Gráfico 6: Número de escolas de educação básica por condição de suspensão das atividades presenciais de ensino-aprendizagem no ano letivo de 2020 como medida de enfrentamento da pandemia de Covid-19 – Brasil 2020**



Fonte: Inep/Censo Escolar 2020.

A falta de acesso à tecnologia e internet em comunidades vulneráveis prejudicou ainda mais o aprendizado, criando lacunas que se refletem no desempenho em disciplinas como Matemática.

O aprofundamento dessas lacunas de aprendizagem evidencia a importância de estratégias pedagógicas e da formação continuada de professores para reverter o baixo desempenho em Matemática com a implementação de práticas pedagógicas que considerem o nível atual dos estudantes e priorizem o aprendizado significativo, como descrito por Ausubel (2003). A necessidade de reconectar os alunos à Matemática de forma contextualizada e próxima à sua realidade local, como sugerido pela SEDUC do Ceará, é um elemento central para mitigar os impactos desse período.

Esse novo cenário educacional acelerou, ainda mais, a adoção de tecnologias no ensino, mas, em muitos casos, essa implementação foi feita de forma emergencial e sem formação adequada para os professores. Esse cenário aponta que as metodologias ativas, como a sala de aula invertida e a aprendizagem baseada em projetos, podem ser ferramentas eficazes para engajar os alunos e promover a recuperação das aprendizagens.

No entanto, para que essas abordagens sejam aplicadas com sucesso, é essencial investir na formação continuada dos professores, capacitando-os tanto para o uso da tecnologia quanto para a adaptação pedagógica às novas demandas. Essa formação deve ir além da técnica, promovendo reflexões críticas.

O papel do professor tornou-se ainda mais crucial, não apenas para o ensino de Matemática, mas também para a reconstrução do vínculo entre alunos e escolas. Os dados mostram a importância de formar professores reflexivos e críticos, alinhados à pedagogia libertadora de Paulo Freire (1968).

Após a pandemia, essa abordagem ganha uma dimensão ampliada, pois os professores enfrentam não apenas desafios pedagógicos, mas também sociais e emocionais, como o aumento da evasão escolar e a necessidade de apoiar alunos em situações de vulnerabilidade. A formação continuada deve incluir componentes voltados à saúde mental, empatia e estratégias de acolhimento.

A formação inadequada dos professores e a crença de que Matemática é uma disciplina difícil são apontadas como barreiras adicionais ao progresso. Por outro lado, se houver políticas públicas robustas, alinhadas às metas do Plano Nacional de Educação (PNE), há potencial para melhorar rapidamente os resultados educacionais. Esse processo, no entanto, exige não apenas recursos financeiros, mas também estratégias de ensino inovadoras e inclusivas, especialmente no uso de ferramentas tecnológicas.

Dessa forma, o cenário pós-pandêmico que ampliou a lacuna já existente no período pré-pandêmico, exige um esforço conjunto de todos os atores educacionais para que os efeitos do ensino interrompido não perpetuem ainda mais as desigualdades, mas, ao contrário, inspirem a transformação do sistema educacional brasileiro.

Como um dos elementos que podem contribuir nesse processo, no próximo capítulo iremos abordar o Clube Matemática Maker  $\kappa\lambda\pi$ , que através de oficinas e trilhas no Khan Academy, propõe um espaço de compartilhamento de experiências no intuito de dinamizar as aulas de Matemática e atuar diretamente na recomposição de aprendizagem com base nos resultados das avaliações externas e tomando como referência a Matriz de Saberes do Space

e Saeb, atuando diretamente nos descritores cujos índices de proficiências dos alunos sugerem uma maior atenção por parte dos atores envolvidos nesse processo.

#### 4. O CLUBE DE MATEMÁTICA: MATEMÁTICA MAKER κλπ

O projeto Clube de Matemática Maker κλπ, vinculado à Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação 9 (Crede 09) – Horizonte, no Estado do Ceará foi criado como parte do programa “Mais Aprendizagem Matemática”, na busca de contribuir para a formação continuada de professores de Matemática, promovendo a adoção de metodologias ativas e ferramentas tecnológicas no processo de ensino-aprendizagem.

Nesse capítulo iremos abordar desde o seu surgimento até sua implementação como espaço colaborativo de boas práticas pedagógicas, bem como um espaço destinado à troca de experiências entre professores de Matemática da educação básica do Estado do Ceará vinculados à Crede 9 – Horizonte.

**Figura 3:** Apresentação do Clube Matemática Maker κλπ durante a Formação do Foco na Aprendizagem na sede da Crede 09 em Horizonte.



**Fonte:** Autoria própria

##### 4.1 Como surge o Clube Matemática Maker κλπ

Dentre as linhas de ação tematizadas no programa Mais Aprendizagem Matemática, a linha de ação Compartilhamento de Experiências Docentes, surge a chamada pública para seleção e composição de um banco de profissionais da educação para atuarem como bolsistas

nos Clubes de Matemática, cujo objetivo é subsidiar a ação pedagógica dos professores de Matemática, visando a melhoria do processo de ensino-aprendizagem na rede pública estadual do Ceará.

Diante a experiência adquirida como professor de Matemática e suas Tecnologias na Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral Jaime Tomaz de Aquino, trabalhando com o foco sob a luz da Aprendizagem Baseada em Projetos, e nos dois últimos anos atuando na função de Professor Coordenador de Área (PCA), aplicando práticas inovadoras que auxiliam na superação dos desafios encontrados no ensino da Matemática, participamos da chamada pública para integrar o quadro de bolsistas a atuarem como responsáveis nos Clubes de Matemática em suas respectivas Credes.

A participação no projeto foi viabilizada através de uma seleção realizada em três etapas: análise curricular, apresentação de plano de trabalho e entrevista. Na primeira etapa, ficamos em primeiro colocado na seleção, na segunda etapa, foram apresentados três planos de trabalho alinhados à três dos dez macrotemas estabelecidos na seleção. Os três planos de trabalho apresentados na seleção abordaram os seguintes macrotemas:

1. **Metodologias Ativas no Ensino da Matemática:** Destacando ABP, Resolução de Problemas e Rotação por Estações para fomentar o protagonismo estudantil.
2. **Olimpíadas de Matemática:** Propondo Círculos Matemáticos para estimular a cultura olímpica nas escolas.
3. **Currículo da Matemática e Educação Híbrida:** Explorando o uso do Khan Academy para reforçar a aprendizagem e recomposição de conteúdos.

Entre os 30 professores selecionados em todo o Estado, fui designado para atuar como bolsista responsável pelo Clube na Crede 09, mais tarde denominado de Clube Matemática Maker κλπ. Essa posição possibilitou o desenvolvimento de práticas educativas alinhadas às diretrizes estaduais, atendendo às necessidades específicas da rede pública de ensino, em específico à coordenação estadual na qual atuamos.

Diante a um estudo dos resultados do Spaece de 2024.1 e das diagnósticas aplicadas no decorrer desse ano e junto com formadores do Foco na Aprendizagem chegamos ao entendimento em focar os esforços junto aos descritores cujos índices de proficiência se encontravam nos quartis dos níveis muito crítico e crítico.

Assim nos apropriando dos descritores trabalhamos na formatação de oficinas de sólidos geométricos, bem como em trilhas no Khan Academy cujo objetivo era a busca da recomposição das aprendizagens desses descritores conforme trataremos logo a seguir.

## 4.2 Abordagem, os descritores e as ferramentas utilizadas para formação de professores no desenvolvimento do Clube Matemática Maker $\kappa\lambda\pi$

O último Spaece (2024.1), bem como as últimas avaliações diagnósticas aplicadas no mesmo ano revelaram um índice preocupante de alunos em níveis crítico e muito crítico em relação à proficiência em matemática. Diante a essa situação, o Clube de Matemática Maker  $\kappa\lambda\pi$  foi estruturado para funcionar como um espaço de intervenção, focado na recomposição de aprendizagens e no desenvolvimento de habilidades fundamentais em Matemática.

O Clube Matemática Maker  $\kappa\lambda\pi$  integra metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), Resolução de Problemas e Rotação por Estações, além do uso da plataforma Khan Academy. Essas abordagens foram planejadas para engajar tanto professores quanto estudantes, promovendo uma aprendizagem significativa e sustentável.

O formato adotado para o desenvolvimento do Clube de Matemática Maker  $\kappa\lambda\pi$  foi predominantemente com referência nas Metodologias Ativas e na Teoria da Aprendizagem Significativa que foram usadas de forma simbiótica entre elas e com a pedagogia libertadora.

Essa abordagem permitiu compreender de forma aprofundada as práticas de formação de professores e a eficácia dos materiais didáticos que deveriam ser utilizados. O estudo também seguiu os princípios da pesquisa-ação, conforme descrito por Elliott (1991), que permitiram ajustes e melhorias com base no feedback dos professores e alunos das três terceiras séries da Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Jaime Tomaz de Aquino para aperfeiçoamento e encaminhamento à Coordenadoria Estadual de Formação Docente e Educação a Distância (Coded/CED) para validação dos produtos educacionais.

O desenvolvimento do projeto seguiu três etapas principais:

1. **Pesquisa Bibliográfica:** Revisão de literatura para fundamentar teoricamente as práticas adotadas, com destaque para autores como Fiorentini, Ausubel, Schoenfeld, Piaget, Vigotsky e Freire.
2. **Estudo de Caso e Ajustes:** Implementação das atividades do Clube inicialmente na EEMTI Jaime Tomaz de Aquino, garantindo diversidade de contextos educacionais e refletindo diferentes desafios enfrentados no Ensino da Matemática com foco na recomposição de conteúdos.
3. **Validação:** A validação dos materiais didáticos desenvolvidos foi feita pela equipe da Coded/CED, cujo acompanhamento dos produtos educacionais produzidos foi mediante o cumprimento de uma agenda rigorosa para a produção desses materiais para utilização no AVACed por outros professores da Rede.

O foco principal do Clube foi a recomposição de aprendizagens, inicialmente direcionada aos conceitos geométricos fundamentais. As atividades foram estruturadas em duas etapas principais:

**1. Oficinas Baseadas em Metodologias Ativas e Aprendizagem Significativa:**

- Os professores foram instigados a incentivar os alunos a explorar conceitos geométricos através de práticas “mão na massa” (do inglês hands-on), como a planificação e o cálculo do volume de sólidos geométricos elementares.
- As oficinas também incluíram a resolução de problemas e a rotação por estações, atendendo à diversidade de níveis de proficiência dentro das turmas.

**2. Trilhas no Khan Academy:**

- Foram criadas trilhas específicas para apoiar a recomposição de conteúdos matemáticos, alinhadas aos descritores da matriz do Space e Saeb.
- Essas trilhas buscam permitir que os professores trabalhem com seus alunos de forma progressiva, em seu próprio ritmo, com suporte adicional fornecido por esses professores.

As oficinas e trilhas seguiram as matrizes do Space e Saeb, conforme descrito na tabela abaixo:

**Tabela 2:** Matriz de matemática da 3ª série do ensino médio e EJA ano II que trabalha com os elementos de Geometria Euclidiana.

II. CONVIVENDO COM A GEOMETRIA	
DESCRITOR	DESCRIÇÃO
D04_SAEB	Identificar a relação entre o número de vértices, faces e/ou arestas de poliedros expressa em um problema.
D09_SAEB	Relacionar a determinação do ponto de interseção de duas ou mais retas com a resolução de um sistema de equações com duas incógnitas.
D49	Resolver problemas envolvendo semelhança de figuras planas.
D50	Resolver situação problema aplicando o Teorema de Pitágoras ou as demais relações métricas no triângulo retângulo.
D51	Resolver problemas usando as propriedades dos polígonos (soma dos ângulos internos, número de diagonais e cálculo do ângulo interno de polígonos regulares).
D52	Identificar planificações de alguns poliedros e/ou corpos redondos
D53	Resolver situação-problema envolvendo as razões trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno, tangente).

D54	Calcular a área de um triângulo pelas coordenadas de seus vértices.
D55	Determinar uma equação da reta a partir de dois pontos dados ou de um ponto e sua inclinação.
D56	Reconhecer, dentre as equações do 2º grau com duas incógnitas, as que representam circunferências
D57	Identificar a localização de pontos no plano cartesiano.
D58	Interpretar geometricamente os coeficientes da equação de uma reta

**Fonte:** Seduc – CE.

As oficinas aqui sugeridas são parte integrante de um programa de recomposição de conteúdo tendo como suporte os Descritores, Níveis e as Micro Habilidades da Matriz do Spaece e do Saeb. Assim, sua implementação junto ao desenvolvimento das trilhas no Khan Academy, visam, tão somente, dar suporte aos professores na transposição das barreiras impostas pelos níveis de proficiência crítico e muito crítico obtidos nos últimos resultados do Spaece e das Avaliações Diagnósticas do ano de 2024, mas também garantir o acompanhamento simultâneo dos alunos cujas proficiências se encontram nos níveis intermediário e adequado.

Abaixo estão descritas as micro-habilidades de alguns dos descritores acima elencados:

**Tabela 3:** Descritores e Micro-habilidades da seção convivendo com a geometria

II CONVIVENDO COM A GEOMETRIA	
<b>D49</b>	<b>Resolver problemas envolvendo semelhança de figuras planas.</b>
N1	Reconhecer um retângulo semelhante a outro, por meio da razão de seus lados.
N5A	Comparar as medidas dos lados de um triângulo a partir das medidas de seus respectivos ângulos opostos.
N5B	Resolver problemas fazendo uso de semelhança de triângulos com apoio de figuras.
N5C	Determinar medidas de segmentos por meio da semelhança entre dois polígonos.
N6	Determinar a razão de semelhança entre as imagens de um mesmo objeto em escalas Diferentes.
N7	Resolver problemas por meio de semelhança de triângulos sem apoio de figura.
N8	Reconhecer a proporcionalidade dos elementos lineares de figuras semelhantes.
N9	Resolver problemas envolvendo semelhança de triângulos com apoio de figura na qual

	os dois triângulos apresentam ângulos opostos pelos vértices.
<b>D50</b>	<b>Resolver situação problema aplicando o Teorema de Pitágoras ou as demais relações métricas no triângulo retângulo.</b>
N6	Resolver problemas utilizando o Teorema de Pitágoras.
N7	Determinar, com o uso do Teorema de Pitágoras, a medida de um dos catetos de um triângulo retângulo não pitagórico.
N8	Determinar uma das medidas de uma figura tridimensional, utilizando o Teorema de Pitágoras.
N9	Resolver problemas envolvendo relações métricas em um triângulo retângulo que compõe uma figura plana dada.
<b>D51</b>	<b>Resolver problemas usando as propriedades dos polígonos (soma dos ângulos internos, número de diagonais e cálculo do ângulo interno de polígonos regulares).</b>
N6A	Reconhecer ângulos agudos, retos ou obtusos de acordo com sua medida em graus.
N6B	Resolver problemas envolvendo ângulos, inclusive utilizando a Lei Angular de Tales sobre a soma dos ângulos internos de um triângulo.
N6C	Resolver problemas envolvendo as propriedades de ângulos internos e externos de triângulos, quadriláteros e pentágonos, com ou sem justaposição ou sobreposição de figuras.
N6D	Determinar a medida do ângulo interno de um pentágono regular, em uma situação problema, sem o apoio de imagem.
N7	Resolver problemas utilizando as propriedades das cevianas (altura, mediana e bissetriz) de um triângulo isósceles com o apoio de figura.
N8A	Resolver problemas utilizando a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono.
N8B	Determinar a quantidade de faces, vértices e arestas de um poliedro por meio da aplicação direta da relação de Euler.
N9	Determinar a quantidade de faces, vértices e/ou arestas de um poliedro por meio da relação de Euler em um problema que necessite de manipulação algébrica.
<b>D52</b>	<b>Identificar planificações de alguns poliedros e/ou corpos redondos.</b>
N1	Reconhecer a planificação usual do cubo a partir de seu nome.
N2	Reconhecer a planificação de um sólido simples, dado através de um desenho em perspectiva.

N3	Associar uma planificação usual dada de um prisma hexagonal ao seu nome.
N5	Reconhecer a corda de uma circunferência e as faces opostas de um cubo, a partir de uma de suas planificações.
N6	Associar um sólido geométrico simples a uma planificação usual dada.
N8	Associar um prisma a uma planificação usual dada
<b>D53</b>	<b>Resolver situação problema envolvendo as razões trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno, tangente).</b>
N7A	Determinar a medida de um dos lados de um triângulo retângulo, por meio de razões trigonométricas, na resolução de problemas com apoio de figuras, dados os valores do seno, cosseno e tangente do ângulo na forma fracionária.
N7B	Determinar o seno, o cosseno ou a tangente de um ângulo no ciclo trigonométrico ou como razão entre lados de um triângulo retângulo.
N8	Determinar a medida de um dos lados de um triângulo retângulo, por meio de razões trigonométricas, na resolução de problemas com apoio de figuras, dados as aproximações dos valores do seno, cosseno e tangente do ângulo na representação decimal.
N9	Utilizar as razões trigonométricas na resolução de problemas sem apoio de imagem.
<b>D57</b>	<b>Identificar a localização de pontos no plano cartesiano.</b>
N2A	Localizar um objeto em representação gráfica do tipo planta baixa, utilizando dois critérios: estar mais longe de um referencial e mais perto de outro.
N2B	Reconhecer as coordenadas de pontos representados em um plano cartesiano localizados no primeiro ou segundo quadrante.
N3A	Localizar pontos em um plano cartesiano com o apoio de malha quadriculada, a partir de suas coordenadas ou vice versa.
N3B	Reconhecer as coordenadas de um ponto dado em um plano cartesiano com o apoio de malha quadriculada.
N4	Localizar pontos em um sistema de coordenadas cartesianas.
N5	Associar os pontos que representam os vértices de um quadrilátero, representado em cada um dos quadrantes do plano cartesiano, às suas respectivas coordenadas.
N6A	Reconhecer as coordenadas de pontos representados num plano cartesiano localizados no terceiro ou quarto quadrantes.
N6B	Interpretar dados fornecidos em gráficos envolvendo regiões do plano cartesiano.

**Fonte:** Seduc – CE.

Vale ressaltar ainda, que assim como as trilhas, as oficinas não tem o cunho excludente de seccionar os alunos nos níveis intermediário e adequado, mas sim, de dialogar com os seus potenciais de maneira ativa, buscando a participação desses alunos, ora como alunos, ora como monitores, ajudando na construção de cada passo aqui sugerido.

Essas oficinas e trilhas visam proporcionar experiências práticas e colaborativas, permitindo que os alunos aprendam ativamente através da construção e exploração de sólidos geométricos se colocando no centro das discussões protagonizando o processo.

Tomando essas premissas foram desenvolvidos materiais didáticos que integram aspectos cognitivos, afetivos e metacognitivos. Esses recursos foram criados com o objetivo de facilitar a compreensão de conceitos matemáticos complexos e promover a aprendizagem significativa, de acordo com os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003).

Os materiais didáticos desenvolvidos foram aplicados em sala de aula pelo professor bolsista responsável, pela Tutora de Matemática, pela aluna bolsista do Elas na Matemática e pelos demais professores de Matemática que atuavam na EEMTI Jaime Tomaz de Aquino e validados pela Coded/CED.

As intervenções pedagógicas foram monitoradas para avaliar sua eficácia na promoção de uma aprendizagem mais profunda e inclusiva. Esta etapa foi conduzida em conformidade com a metodologia de pesquisa-ação, conforme descrito por Elliott (1991), permitindo a adaptação contínua das práticas pedagógicas em resposta ao feedback dos alunos e professores envolvidos no processo de construção.

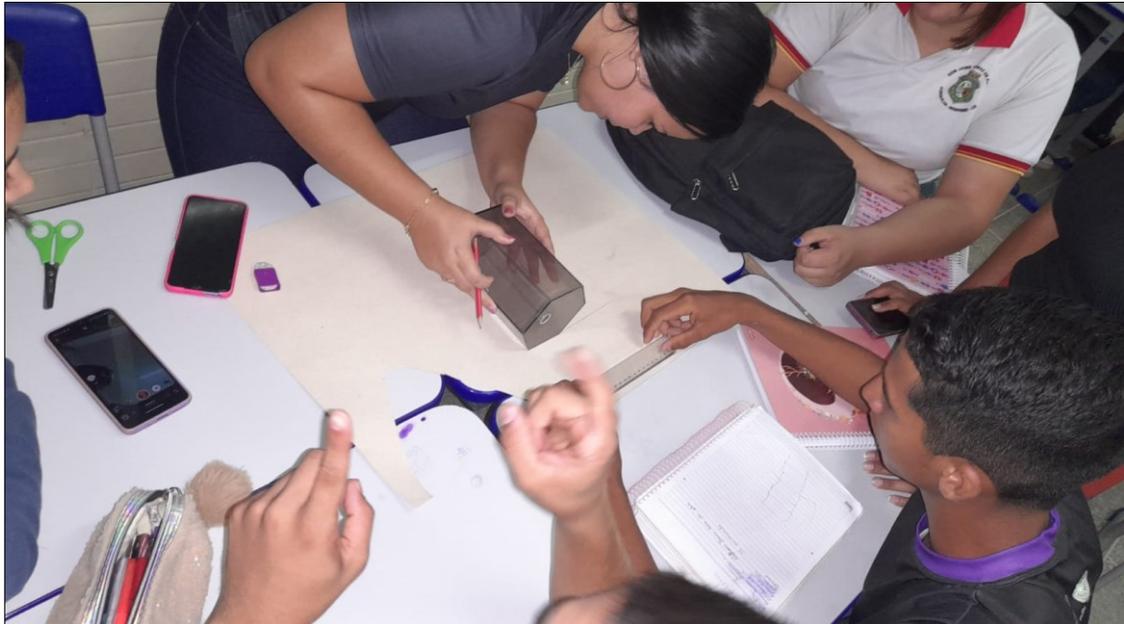
Nas próximas subseções apresentaremos uma sequência didática como um produto educacional que ficará disponível para os professores que desejarem implementar em suas salas de aula. Esses produtos desenvolvidos, oficinas e trilhas no Khan Academy, foram divididos em meses e subdivididos por semana, para um melhor entendimento e aplicabilidade.

#### 4.2.1 Mês I – Planificação de Sólidos Geométricos

Durante o primeiro mês, as atividades do Clube foram focadas na planificação de sólidos geométricos. Essas oficinas e trilhas buscaram proporcionar uma experiência prática e colaborativa, permitindo que os alunos aprendessem de forma ativa através da construção e exploração de sólidos geométricos. Os materiais utilizados estão disponibilizados como forma

de oportunizar uma visualização dos produtos desenvolvidos e utilizados no Clube Matemática Maker κλπ.

**Figura 4:** Aplicação da Oficina de Planificação de Sólidos Geométricos.



**Fonte:** Autoria própria.

## **Semana I**

### **Oficina 1: Planificação de Sólidos Geométricos**

#### **Justificativa:**

Essa oficina visa proporcionar uma experiência prática e colaborativa, permitindo que os alunos aprendam ativamente através da construção e exploração de sólidos geométricos.

#### **Objetivo Geral:**

Desenvolver a compreensão dos alunos sobre a relação entre sólidos geométricos e suas planificações, através de atividades práticas e interativas.

#### **Objetivos Específicos:**

- Identificar e nomear sólidos geométricos comuns.
- Compreender o processo de planificação de sólidos.
- Construir planificações de sólidos geométricos e verificar sua correspondência com os sólidos tridimensionais.
- Aplicar os conceitos apreendidos para resolver problemas geométricos envolvendo planificação.

#### **Público-Alvo:**

Alunos do Ensino Médio, especialmente aqueles que estão em processo de recomposição de

conteúdos matemáticos.

**Duração:**

2 horas

**Material Necessário:**

- Folhas de papel (preferencialmente cartolina ou papel mais firme)
- Tesouras
- Réguas
- Lápis, canetas e borrachas
- Fita adesiva ou cola
- Modelos de sólidos geométricos (cubos, prismas, pirâmides, cilindros, etc.)
- Projetor e computador (para exibição de vídeos ou animações sobre planificação)

**Estrutura da Oficina:**

1. Introdução (20 minutos):

a. Explicação Teórica:

- Apresentar os principais sólidos geométricos (cubo, prisma, pirâmide, cilindro, cone).
- Explicar o conceito de planificação de sólidos: o processo de “abrir” um sólido para representá-lo em uma superfície plana.
- Mostrar exemplos de planificações e como elas se relacionam com os sólidos tridimensionais.

b. Vídeo de Apoio:

- Exibir um breve vídeo ou animação que demonstre a planificação de diferentes sólidos.
  - Sugestão:
    - [https://www.youtube.com/watch?v=Ft\\_vrfK6G90](https://www.youtube.com/watch?v=Ft_vrfK6G90)
    - <https://www.youtube.com/watch?v=fbzN9H12--w>

2. Atividade Prática: Construindo Planificações (60 minutos):

a. Formação de Grupos:

- Dividir os alunos em pequenos grupos (3-4 alunos por grupo).

b. Instruções:

- Cada grupo escolherá um sólido geométrico para planificar (cubos, prismas, pirâmides, cilindros, etc.).

c. Execução:

- Utilizando papel, réguas, e tesouras, os grupos deverão desenhar e recortar a planificação do sólido escolhido.
- Após recortar, eles montarão o sólido tridimensional utilizando fita adesiva ou cola, verificando se a planificação está correta.

d. Desafio Extra:

- Grupos mais avançados podem tentar criar planificações de sólidos compostos ou mais complexos, como um dodecaedro.

3. Discussão e Revisão (20 minutos):
  - a. Apresentação:
    - Cada grupo apresenta sua planificação e o sólido construído, explicando o processo e as dificuldades encontradas.
  - b. Revisão e Feedback:
    - O professor revisa os conceitos, reforça postos-chave e fornece feedback sobre as planificações apresentadas.
  - c. Reflexão:
    - Discutir com os alunos sobre a aplicação dos conceitos de planificação em situações práticas, como na engenharia, design e arquitetura.
4. Aplicação em Problemas (20 minutos):
  - a. Atividade Final:
    - Resolver problemas geométricos que envolvem a planificação de sólidos, como encontrar a área total de um sólido a partir de sua planificação.
    - Propor um exercício de identificação de sólidos a partir de suas planificações, com base em figuras apresentadas.
5. Avaliação:
  - A avaliação será contínua, com foco no envolvimento e participação dos alunos durante as atividades.
  - Ao final, os grupos podem ser avaliados pela precisão de suas planificações e pela clareza das apresentações.
6. Encerramento:
  - Concluir a oficina reforçando a importância do entendimento das planificações no estudo da geometria.

Disponibilizar materiais adicionais ou recursos online para aprofundamento, como exercícios no *Khan Academy* ou outros sites educativos.

## Semana II

### Oficina 2: Variação de Perímetros e Áreas de Figuras Planas

#### Justificativa

Essa oficina é projetada para ser dinâmica e interativa, incentivando os alunos a descobrir, por conta própria, as relações importantes entre perímetro, área e as dimensões das figuras planas.

**Objetivo Geral:**

Compreender como as mudanças nas dimensões das figuras planas afetam o perímetro e a área, através de atividades práticas e experimentação.

**Objetivos Específicos:**

- Identificar e calcular o perímetro e a área de figuras planas simples, como quadrados, retângulos, triângulos e círculos.
- Analisar o efeito da variação das dimensões (como duplicar ou triplicar os lados) no perímetro e na área das figuras.
- Resolver problemas práticos que envolvem a relação entre as dimensões de figuras planas e suas medidas de perímetro e área.

**Público-Alvo:**

Alunos do Ensino Médio, especialmente aqueles em processo de reforço ou aprofundamento em conceitos geométricos.

**Duração:**

2 horas

**Material Necessário:**

- Papel milimetrado ou quadriculado
- Réguas, compasso e esquadros
- Calculadoras
- Lápis, canetas, borrachas
- Fitas métricas
- Tesouras
- Cartolinas ou papel para grandes figuras
- Projetor e computador (para exibição de vídeos ou animações)

**Estrutura da Oficina:**

## 1. Introdução (20 minutos):

## a. Explicação Teórica:

- Relembrar os conceitos de perímetro e área, utilizando exemplos simples como quadrados e retângulos.
- Discutir como as mudanças nos lados de uma figura (como duplicar ou triplicar) afetam o perímetro e a área.
- Introduzir a ideia de figuras semelhantes e a relação proporcional entre seus perímetros e áreas.

## b. Vídeo de Apoio:

- Exibir um vídeo curto que demonstre a variação de perímetro e área quando as dimensões de figuras planas são alteradas.
  - Sugestão:
    - <https://youtu.be/017qA5CmVuw>

- [https://youtu.be/gFCgtN\\_nkms](https://youtu.be/gFCgtN_nkms)

2. Atividade Prática: Explorando Variações (50 minutos):

a. Formação de Grupos:

- Dividir os alunos em grupos de 3-4 pessoas.

b. Instruções:

- Cada grupo desenhará figuras geométricas básicas (quadrado, retângulo, triângulo equilátero e círculo) em diferentes tamanhos no papel milimetrado.
- Calcular o perímetro e a área de cada figura.

c. Experimentação:

- Os grupos modificarão as dimensões das figuras (dobrando, triplicando, etc.) e recalcularão o perímetro e a área.
- Anotar as mudanças observadas e discutir como a variação dos lados impacta as medidas.

d. Desafio Extra:

- Para grupos avançados, propõe-se a criação de figuras compostas e o estudo do impacto da variação de uma das partes na área e no perímetro total.

3. Discussão e Revisão (20 minutos):

a. Apresentação dos Resultados:

- Cada grupo apresentará suas descobertas sobre como a variação das dimensões afetou o perímetro e a área.

b. Revisão dos Conceitos:

- O professor revisará os conceitos, reforçando as relações entre os lados, perímetro e área, especialmente a diferença entre como o perímetro e a área respondem às mudanças de escala.

c. Aplicação em Situações Reais:

- Discutir exemplos práticos onde a variação de perímetros e áreas é importante, como em projetos de arquitetura ou planejamento urbano.

4. Problemas e Aplicações Avançadas (20 minutos):

a. Resolução de Problemas:

- Apresentar problemas que envolvam a variação de perímetro e área em contextos mais complexos, como a alteração das dimensões de terrenos ou a construção de figuras semelhantes.
- Os alunos resolverão os problemas individualmente ou em pares, aplicando o que aprenderam.

5. Conclusão (10 minutos):

a. Síntese Final:

- Resumir os principais aprendizados da oficina e esclarecer quaisquer dúvidas

<p>restantes.</p> <p>b. Reflexão:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encorajar os alunos a refletirem sobre como esse conhecimento pode ser aplicado em outras áreas da matemática e em problemas do cotidiano.</li> </ul> <p>6. Avaliação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação contínua durante a oficina, focando na participação e na compreensão dos conceitos.</li> <li>• Ao final, uma pequena atividade de revisão pode ser aplicada para verificar a retenção dos principais pontos abordados.</li> </ul> <p>7. Encerramento:</p> <p>Concluir a oficina agradecendo a participação dos alunos e oferecendo recursos adicionais para aprofundamento, como exercícios extras e recursos online para aprofundamento, como exercícios no <i>Khan Academy</i> ou outros sites educativos.</p>
---

Para a **Semana III** foi desenvolvido um Quiz sobre uma variedade de tópicos, desde conceitos básicos até cálculos mais específicos relacionados a perímetro, área e volume, permitindo que os alunos revisem e consolidem seu entendimento sobre esses temas.

O objetivo de criação desse Quiz foi disponibilizar para o professor cursista um material rápido e fácil de aplicar com seus alunos, um material pronto com perguntas e respostas e sugestão de variação de aplicações.

Vamos apresentar, nos anexos, o Quiz e um passo a passo para que o jogo possa ser aplicado criando um ambiente de aprendizagem divertido e colaborativo, incentivando os alunos a participar ativamente enquanto reforçam seus conhecimentos em geometria.

<b>Semana IV</b>
<b>Projeto prático: Construir um sólido e calcular seu volume a partir da planificação</b>
<p><b>Construindo Sólidos e Explorando Suas Propriedades</b></p> <p>Aqui está um projeto prático para a construção de um sólido geométrico, focado no cálculo de área e volume a partir da sua planificação. O projeto inclui a construção de um prisma retangular e sugere o uso de diferentes materiais. Este projeto permite que os alunos explorem a geometria de maneira prática, utilizando a planificação como ponto de partida para entender conceitos de área e volume. A construção com diferentes materiais também promove a criatividade e o pensamento crítico, incentivando uma compreensão mais profunda das propriedades dos sólidos geométricos, podendo ainda ser um ponto de partida para trabalhar a transversalidade em relação a sustentabilidade.</p> <p><b>Objetivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir um prisma retangular utilizando diferentes materiais.</li> <li>• Calcular a área total e o volume do prisma a partir da sua planificação.</li> <li>• Compreender a relação entre a planificação e o sólido tridimensional.</li> </ul>

**Materiais Sugeridos:**

1. **Papelão:**
  - Fácil de manipular e cortar, ideal para criar modelos sólidos robustos.
2. **Papel sulfite ou cartolina:**
  - Mais flexível, facilita o trabalho com precisão na planificação.
3. **Plástico (placas de acetato ou PVC):**
  - Permite a criação de sólidos translúcidos, oferecendo uma visão interna do objeto.
4. **Material reciclável (caixas de papelão, garrafas PET cortadas):**
  - Incentiva a sustentabilidade e a criatividade.

**Etapas do Projeto:**

1. **Introdução ao Tema:**
  - Relembre aos alunos o conceito de sólidos geométricos, planificação, área e volume.
  - Mostre exemplos de prismas retangulares e suas planificações.
2. **Escolha do Sólido Geométrico:**
  - Decida construir um prisma retangular, para que fique mais fácil o desenvolvimento do trabalho e a apreensão dos conceitos iniciais.
  - Discuta com a turma sobre as dimensões que o prisma deve ter (por exemplo, comprimento = 10 cm, largura = 5 cm, altura = 7 cm).
3. **Criação da Planificação:**
  - Peça aos alunos que desenhem a planificação do prisma retangular no material escolhido.
  - A planificação deve incluir todas as faces do prisma (dois retângulos maiores para as bases e quatro retângulos menores para as laterais).
  - Certifique-se de que as medidas estejam corretas e sejam consistentes com as dimensões escolhidas.
4. **Montagem do Sólido:**
  - Recorte a planificação com cuidado.
  - Dobre e monte o prisma retangular, colando as bordas se necessário.
  - Se estiver usando plástico, utilize fita adesiva transparente ou cola apropriada.
5. **Cálculo da Área Total:**
  - Peça aos alunos que calculem a área de cada face do prisma.
  - Some as áreas de todas as faces para obter a área total do prisma.
  - **Fórmula:** Área total =  $2 \times (\text{comp.} \times \text{larg.} + \text{comp.} \times \text{altura} + \text{larg.} \times \text{altura})$ .
6. **Cálculo do Volume:**
  - Agora, calcule o volume do prisma usando as dimensões escolhidas.
  - **Fórmula:** Volume = comprimento  $\times$  largura  $\times$  altura.
7. **Discussão e Reflexão:**
  - Discuta as observações dos alunos sobre a relação entre a planificação e o

sólido tridimensional.

- Compare os resultados obtidos para área e volume com as expectativas iniciais.
- Pergunte como o material utilizado influenciou a construção e a precisão dos cálculos.

#### 8. Apresentação dos Resultados:

- Cada grupo pode apresentar seu sólido, descrevendo o processo de construção e mostrando os cálculos realizados.
- Encoraje os alunos a refletirem sobre os desafios e descobertas ao longo do projeto.

#### Sugestões de Variações:

- **Materiais Diferentes:** Compare os resultados utilizando papelão, cartolina e plástico. Analise as diferenças na montagem e nas medidas obtidas.
- **Sólidos Diferentes:** Aplique o mesmo projeto para outros sólidos geométricos, como pirâmides, cilindros ou cones.

#### 4.2.2 Mês II – Explorando a semelhança de figuras geométricas

No segundo mês, dando continuidade à abordagem das semanas iniciais, utilizamos a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e o Khan Academy para trabalhar o **Descritor D49** e suas micro-habilidades. Extrapolamos levando as noções da Geometria Euclidiana Plana e os conhecimentos apreendidos nas oficinas e trilhas anteriores para que, intuitivamente, os alunos e as alunas pudessem inferir sobre a semelhança nas figuras sólidas. O foco foi a semelhança de figuras geométricas, com atividades projetadas para explorar conceitos de congruência e semelhança, aplicando esses conhecimentos em contextos práticos e interativos.

A proposta consistiu em uma Oficina composta de duas atividades que foram desenvolvidas na semana V e na Semana VI, uma trilha no Khan Academy que foi desenvolvida na semana VII, além de um questionário via Google Formulário para a semana VIII.

#### Semana V

#### Oficina 3: Explorando a Semelhança de Figuras Geométricas

#### Duração da Oficina:

Aproximadamente 2 aulas para cada atividade, divididas entre explicação teórica, construção prática e discussão final.

**Objetivo:**

- Compreender o conceito de semelhança entre figuras planas e tridimensionais.
- Identificar e calcular a razão de semelhança entre figuras semelhantes.
- Aplicar a semelhança de figuras no cálculo de perímetros, áreas e volumes.

**Público-Alvo:** Alunos do Ensino Fundamental ou Médio, dependendo da complexidade das figuras utilizadas.

**Materiais Sugeridos:**

1. Folhas de papel milimetrado (para desenhar figuras planas).
2. Régua e compasso e/ou transferidor.
3. Cartolina, papelão ou EVA (para construir figuras tridimensionais).
4. Tesoura, cola e fita adesiva.
5. Marcadores ou lápis de cor.
6. Calculadoras (opcional).

**Etapas da Oficina:****1. Introdução ao Conceito de Semelhança**

Apresente aos alunos o conceito de figuras semelhantes. Explique que duas figuras são semelhantes quando possuem a mesma forma, mas tamanhos diferentes, e que as proporções entre seus lados são iguais. Mostre exemplos de figuras planas e tridimensionais que sejam semelhantes, utilizando projeções no quadro ou maquetes.

**2. Atividade 1:****a. Desenhando Figuras Planas Semelhantes**

Peça aos alunos que desenhem um triângulo qualquer no papel milimetrado. A partir do triângulo inicial, solicite que desenhem um segundo triângulo semelhante ao primeiro, usando uma razão de semelhança pré-determinada (por exemplo, razão 2:1, onde todos os lados da segunda figura são o dobro dos lados da primeira). Verifique se os ângulos das figuras são congruentes e se os lados correspondentes são proporcionais.

**b. Cálculo de Perímetros e Áreas**

Peça aos alunos que calculem o perímetro das duas figuras desenhadas e comparem os resultados, discutindo como a razão de semelhança afeta o perímetro. Depois, peça que calculem a área de ambas as figuras, discutindo a relação entre a razão de semelhança dos lados e a razão entre as áreas (razão ao quadrado).

**c. Discussão e Reflexão**

Após as atividades, reúna a turma e peça que compartilhem suas observações: Como a razão de semelhança afetou o perímetro e a área das figuras? Qual foi o maior desafio ao trabalhar com as figuras semelhantes? Onde podemos ver exemplos de semelhança no mundo real (arquitetura, design, natureza)?

**3. Aplicação Prática:****Semelhança na Vida Real**

Encoraje os alunos a encontrar objetos no ambiente que possam ser considerados semelhantes. Promova uma atividade em que eles tirem fotos ou façam desenhos desses objetos e expliquem, com base na geometria, como as proporções de semelhança são aplicadas.

**4. Avaliação:**

A avaliação pode ser feita por meio da observação da participação dos alunos, além dos resultados obtidos nas atividades práticas de construção e cálculo de figuras semelhantes. Um questionário de reflexão sobre o aprendizado pode ser aplicado no final.

**Semana VI**

**Continuidade:** Explorando a Semelhança de Figuras Geométricas

**Duração da Oficina:**

Aproximadamente 2 aulas para cada atividade, divididas entre explicação teórica, construção prática e discussão final.

**Objetivo:**

- Compreender o conceito de semelhança entre figuras planas e tridimensionais.
- Identificar e calcular a razão de semelhança entre figuras semelhantes.
- Aplicar a semelhança de figuras no cálculo de perímetros, áreas e volumes.

**Público-Alvo:** Alunos do Ensino Fundamental ou Médio, dependendo da complexidade das figuras utilizadas.

**Materiais Sugeridos:**

7. Folhas de papel milimetrado (para desenhar figuras planas).
8. Régua e compasso e/ou transferidor.
9. Cartolina, papelão ou EVA (para construir figuras tridimensionais).
10. Tesoura, cola e fita adesiva.
11. Marcadores ou lápis de cor.
12. Calculadoras (opcional).

**Etapas da Oficina:****1. Introdução ao Conceito de Semelhança**

Apresente aos alunos o conceito de figuras semelhantes. Explique que duas figuras são semelhantes quando possuem a mesma forma, mas tamanhos diferentes, e que as proporções entre seus lados são iguais. Mostre exemplos de figuras planas e tridimensionais que sejam semelhantes, utilizando projeções no quadro ou maquetes.

**2. Atividade 2:****a. Construção de Sólidos Geométricos Semelhantes**

Divida a turma em pequenos grupos e forneça materiais como papelão, cartolina ou EVA. Cada grupo deve construir dois prismas retos semelhantes, utilizando a mesma razão de semelhança estabelecida na atividade anterior. Oriente-os a desenhar e recortar as planificações dos dois prismas, verificando se as dimensões respeitam a razão de semelhança. Após a montagem, incentive os grupos a compararem os prismas em termos de forma e tamanho.

**b. Cálculo de Volume**

Após a construção dos sólidos, peça aos alunos que calculem o volume de cada prisma. Discuta com a turma como a razão de semelhança afeta o volume dos sólidos (razão ao cubo).

### c. Discussão e Reflexão

Após as atividades, reúna a turma e peça que compartilhem suas observações: Como a razão de semelhança afetou o perímetro, a área e o volume das figuras? Qual foi o maior desafio ao trabalhar com as figuras semelhantes? Onde podemos ver exemplos de semelhança no mundo real (arquitetura, design, natureza)?

### 3. Aplicação Prática:

#### Semelhança na Vida Real

Encoraje os alunos a encontrar objetos no ambiente que possam ser considerados semelhantes. Promova uma atividade em que eles tirem fotos ou façam desenhos desses objetos e expliquem, com base na geometria, como as proporções de semelhança são aplicadas.

### 4. Avaliação:

A avaliação pode ser feita por meio da observação da participação dos alunos, além dos resultados obtidos nas atividades práticas de construção e cálculo de figuras semelhantes. Um questionário de reflexão sobre o aprendizado pode ser aplicado no final.

### 5. Variações da Oficina:

Trabalhar com outras figuras geométricas, como quadrados, retângulos, ou figuras tridimensionais mais complexas (como cones e pirâmides). Alterar a razão de semelhança para observar diferentes resultados no cálculo de perímetros, áreas e volumes. Essa oficina permite que os alunos desenvolvam uma compreensão sólida do conceito de semelhança, relacionando-o diretamente com suas aplicações em figuras planas e tridimensionais. Além disso, promove a exploração criativa com diferentes materiais e amplia a compreensão sobre as relações geométricas envolvidas.

## Semana VII

**Trilha de Recomposição no Khan Academy:** Geometria Plana, Congruência e Semelhança de Figuras Planas

### Objetivos:

Compreender e resolver problemas de semelhança entre figuras planas, especialmente retângulos, triângulos e polígonos, utilizando proporção e semelhança, além de reconhecer a relação entre ângulos e lados correspondentes em figuras semelhantes.

**Descritor:** D49 – Resolver problemas envolvendo semelhança de figuras planas e suas micro habilidades.

**Curso Khan Academy:** Matemática EM: Geometria

Unidade 2: Congruência.

Unidade 3: Semelhança.

**Todos os tipos de conteúdo.**

**Recomendações:** 50 itens.

## Unidade 2

### Lições

#### 1. Explorando congruências em triângulos

**Figura 5:** Tela do Matemática EM: Geometria

BNCC.EMMatemática: EM13MAT308

Aprender

- ▶ Ângulos correspondentes em triângulos congruentes
- ▶ Problemas com triângulos isósceles e equiláteros
- ▶ Cálculo de ângulos em triângulos isósceles

Praticar

<p>A seguir:</p> <p><b>Calcule ângulos em triângulos congruentes</b></p> <p>Acerte 3 de 4 perguntas para subir de nível!</p> <p><a href="#">Iniciar</a></p>	Não iniciado
<p><b>Calcule ângulos em triângulos isósceles</b></p> <p>Acerte 3 de 4 perguntas para subir de nível!</p> <p><a href="#">Praticar</a></p>	Não iniciado

**Fonte:** Khan Academy

#### 2. Identificando congruências entre triângulos

**Figura 6:** Tela do Matemática EM: Geometria

BNCC.EMMatemática: EM13MAT105

Aprender

- ▶ Postulados/critérios de congruência de triângulos
- ▶ Determinação de triângulos congruentes
- ▶ Cálculo de medidas de ângulos para verificar a congruência
- ▶ Partes correspondentes de triângulos congruentes são congruentes
- ▶ Demonstração de congruência de triângulos
- ▶ Revisão da congruência de triângulos

Praticar

<p><b>Determine triângulos congruentes</b></p> <p>Acerte 5 de 7 perguntas para subir de nível!</p> <p><a href="#">Praticar</a></p>	Não iniciado
<p><b>Prove a congruência de triângulos</b></p> <p>Acerte 3 de 4 perguntas para subir de nível!</p> <p><a href="#">Praticar</a></p>	Não iniciado

**Fonte:** Khan Academy

### 3. Alguns casos de congruência triangular

**Figura 7:** Tela do Matemática EM: Geometria

BNCC.EMMatematica: EM13MAT105

Aprender	Praticar	
▶ Partes correspondentes de triângulos congruentes são congruentes	<p><b>Congruência de triângulos LAL</b> Acerte 3 de 4 perguntas para subir de nível!</p> <p><a href="#">Praticar</a></p>	Não iniciado
▶ Demonstração do critério de congruência de triângulos LLL usando transformações		
▶ Demonstração do critério de congruência de triângulos LAL usando transformações		
▶ Demonstração dos critérios de congruência de triângulos ALA e AAL usando transformações	<p><b>Justifique a congruência de triângulos</b> Acerte 3 de 4 perguntas para subir de nível!</p> <p><a href="#">Praticar</a></p>	Não iniciado
▶ Casos de congruência triangular via transformações geométricas	<p><b>Casos de triângulos ALA</b> Acerte 3 de 4 perguntas para subir de nível!</p> <p><a href="#">Praticar</a></p>	Não iniciado

Fonte: Khan Academy

### 4. Provando algumas propriedades dos quadriláteros

**Figura 8:** Tela do Matemática EM: Geometria

BNCC.EMMatematica: EM13MAT308

Aprender	Praticar	
▶ Prova: lados opostos de um paralelogramo	<p><b>Prove as propriedades do paralelogramo</b> Acerte 5 de 7 perguntas para subir de nível!</p> <p><a href="#">Praticar</a></p>	Não iniciado
▶ Prova: diagonais de um paralelogramo		
▶ Prova: ângulos opostos de um paralelogramo		
▶ Demonstração: as diagonais de uma pipa são perpendiculares		
▶ Prova: as diagonais do losango são mediatrizes		
▶ Prova: área do losango		
▶ Propriedades dos quadriláteros		

Fonte: Khan Academy

**Congruência: Perguntas 2**

**Congruência: Teste de unidade de estudo**

## Unidade 3

### Lições

#### 1. Casos de semelhança entre triângulos

**Figura 9:** Tela do Matemática EM: Geometria

BNCC.EMMatematica: EM13MAT308

Aprender	Praticar	
▶ Introdução à semelhança de triângulos.	<b>A seguir:</b> <b>Determine os triângulos semelhantes: ângulos</b> Acerte 3 de 4 perguntas para subir de nível! <b>Iniciar</b>	Não iniciado
▶ Postulados/critérios da semelhança de triângulos	<b>Determine os triângulos semelhantes: LLL</b> Acerte 3 de 4 perguntas para subir de nível! <b>Praticar</b>	Não iniciado
🔖 Critério de semelhança de triângulos ângulo-ângulo	<b>Demonstre a semelhança de triângulos</b> Acerte 3 de 4 perguntas para subir de nível! <b>Praticar</b>	Não iniciado
▶ Como determinar a semelhança de triângulos		
🔖 Revisão sobre semelhança de triângulos		
🔖 Casos de semelhança entre triângulos		

Fonte: Khan Academy

#### 2. Situações envolvendo triângulos semelhantes

**Figura 10:** Tela do Matemática EM: Geometria

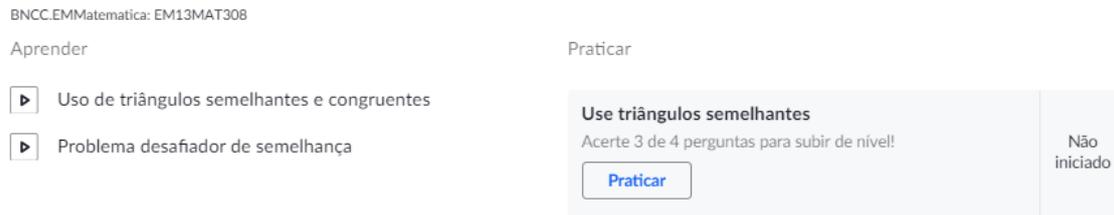
BNCC.EMMatematica: EM13MAT308

Aprender	Praticar	
▶ Resolução de problemas com triângulos semelhantes	<b>Resolva problemas com triângulos semelhantes (básico)</b> Acerte 3 de 4 perguntas para subir de nível! <b>Praticar</b>	Não iniciado
▶ <u>Resolução de problema com triângulos semelhantes: o mesmo lado desempenha funções diferentes</u>	<b>Resolva problemas com triângulos semelhantes (avançado)</b> Acerte 3 de 4 perguntas para subir de nível! <b>Praticar</b>	Não iniciado

Fonte: Khan Academy

### 3. Problemas envolvendo congruências e semelhanças

#### Figura 11: Tela do Matemática EM: Geometria



**Fonte:** Khan Academy

#### **Semelhança: Teste de unidade de estudo**

Avaliação final com questões que abrangem todos os tópicos da trilha, focando na resolução de problemas práticos envolvendo a semelhança de figuras planas. Esta trilha pode ser ajustada conforme necessário para atender melhor aos objetivos específicos dos estudantes em relação à semelhança de figuras planas.

Na semana VIII foi elaborado e compartilhado um questionário de avaliação via Google Forms usado para avaliar e retirar inferências sobre o andamento do Clube Matemática Maker κλπ. As perguntas do questionário estarão disponíveis na Análise de Resultados, item 4.3.

#### 4.2.3 Mês III – O Teorema de Pitágoras e as relações métricas e trigonométricas no triângulo retângulo

O terceiro mês foi dedicado ao estudo do Teorema de Pitágoras, relações métricas e trigonométricas no triângulo retângulo, com oficinas e trilhas voltadas para consolidar esses conceitos.

<b>Semana IX</b>
<b>Oficina:</b> Explorando o Teorema de Pitágoras e Relações Métricas no Triângulo Retângulo
<b>Público-alvo:</b> Alunos do Ensino Médio.
<b>Duração:</b> 1h30min
<b>Objetivos:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o Teorema de Pitágoras e aplicá-lo na resolução de problemas.</li> <li>• Identificar e utilizar as relações métricas no triângulo retângulo.</li> <li>• Desenvolver habilidades para resolver problemas envolvendo triângulos retângulos em diferentes contextos.</li> </ul>
<b>Materiais</b>

- Folhas com triângulos desenhados e problemas contextualizados.
- Régua, lápis, calculadoras e/ou papel milimetrado.

### **Estrutura da Oficina**

#### **1. Introdução Teórica (15 minutos)**

- Explicar o Teorema de Pitágoras:  $a^2 + b^2 = c^2$ , onde  $c$  é a hipotenusa.
- Apresentar as relações métricas:
  - Altura relativa à hipotenusa ( $h$ ):  $h^2 = m \cdot n$
  - Catetos em função dos segmentos da hipotenusa:  $a^2 = c \cdot m$  e  $b^2 = c \cdot n$ , onde  $m$  e  $n$  são segmentos da hipotenusa divididos pela altura relativa.

#### **2. Atividade Prática I – Explorando o Teorema de Pitágoras (20 minutos)**

- Dividir os alunos em grupos e fornecer folhas com desenhos de triângulos retângulos de diferentes tamanhos e ângulos.
- Cada grupo deve calcular a medida de um lado desconhecido usando o Teorema de Pitágoras.
- Discutir com os alunos como as proporções se mantêm e relacionar com a consistência do teorema em contextos práticos.

#### **3. Atividade Prática II – Aplicando as Relações Métricas (25 minutos)**

- Propor problemas envolvendo triângulos retângulos onde se conhecem a altura e os segmentos  $m$  e  $n$ .
- Pedir aos alunos para determinar o comprimento dos catetos ou da hipotenusa com base nas relações métricas.
- Discutir os diferentes casos e explorar como cada relação métrica é aplicável dependendo das informações dadas.

#### **4. Desafio em Grupo – Problemas Contextualizados (20 minutos)**

- Apresentar problemas reais, como a necessidade de calcular a altura de um prédio com base na sombra e em ângulos dados, ou a distância entre dois pontos em um plano inclinado.
- Cada grupo deverá resolver e explicar o raciocínio por trás das soluções, aplicando o Teorema de Pitágoras e as relações métricas.

#### **5. Encerramento e Reflexão (10 minutos)**

- Reforçar a importância do Teorema de Pitágoras e das relações métricas para resolver problemas em diversas áreas.
- Solicitar que os alunos compartilhem suas impressões e dificuldades, promovendo uma discussão final.

#### **6. Sugestão de Avaliação:** Aplicação de um miniquestionário ou problemas para verificar a

compreensão dos conceitos abordados.
<b>Semana X</b>
<b>Oficina:</b> Aplicação das Razões Trigonométricas no Triângulo Retângulo
<p><b>Público-alvo:</b> Alunos do Ensino Médio</p> <p><b>Duração:</b> 1h30min</p> <p><b>Objetivo Geral:</b> Resolver situações-problema envolvendo as razões trigonométricas (seno, cosseno e tangente) no triângulo retângulo, aplicando-as em diferentes níveis de complexidade.</p> <p><b>Materiais</b></p> <p>Calculadoras científicas, folhas com figuras de triângulos retângulos, tabela com valores das razões trigonométricas.</p> <p style="text-align: center;"><b>Estrutura da Oficina</b></p> <p><b>1. Introdução Teórica (15 minutos)</b></p> <p>Explicar as razões trigonométricas: seno, cosseno e tangente, como razões entre os lados do triângulo retângulo.</p> <p>Apresentar uma tabela simplificada com valores comuns das razões trigonométricas para ângulos de 30°, 45° e 60°, tanto em forma fracionária quanto decimal.</p> <p><b>2. Atividades por Nível</b></p> <p><b>2.1 Nível N7A:</b> (Determinar um lado usando razões trigonométricas com valores fracionários)</p> <p><b>Atividade:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilizar figuras de triângulos retângulos com um ângulo conhecido e um lado medido.</li> <li>• Solicitar que os alunos encontrem o valor do lado desconhecido usando razões trigonométricas fornecidas na forma fracionária (ex.: <math>\text{sen } 30^\circ = 1/2</math>)</li> </ul> <p><b>Duração:</b> 15 minutos</p> <p><b>2.2 Nível N7B:</b> (Determinar seno, cosseno ou tangente no ciclo trigonométrico e como razão de lados)</p> <p><b>Atividade:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propor triângulos retângulos onde se conhecem as medidas dos lados e solicitar que os</li> </ul>

alunos identifiquem as razões trigonométricas para um ângulo dado.

- Explorar também o ciclo trigonométrico, associando-o a essas razões.

**Duração:** 15 minutos

**2.3 Nível N8:** (Determinar um lado usando aproximações decimais das razões trigonométricas)

**Atividade:**

- Apresentar problemas em que as razões trigonométricas sejam aproximadas (ex.:  $\sin 30^\circ \approx 0,5$ ), e o aluno deve calcular a medida de um lado com base nesses valores.
- Incentivar o uso de calculadoras para reforçar o uso das representações decimais em contextos práticos.

**Duração:** 20 minutos

**2.4 Nível N9:** (Resolver problemas sem suporte visual)

**Atividade:**

- Propor situações-problema em que os alunos precisam aplicar razões trigonométricas sem figuras de apoio (ex.: um problema textual sobre uma escada encostada em uma parede).
- Incentivar que os alunos desenhem mentalmente a situação ou façam esboços para reforçar o entendimento espacial.

**Duração:** 20 minutos

**3. Encerramento e Reflexão** (10 minutos)

- Recapitular o uso de cada razão trigonométrica em diferentes contextos e a importância de cada nível de habilidade.
- Permitir que os alunos compartilhem suas estratégias e dificuldades, promovendo uma discussão final.

**Sugestão de Avaliação:** Miniquestionário para verificar a aplicação das razões trigonométricas em cada nível.

**Semana XI**

**Trilha no Khan Academy:** O Teorema de Pitágoras e relações métricas

**Nível 6: Introdução e Aplicação Básica do Teorema de Pitágoras**

- **Objetivo:** Compreender o Teorema de Pitágoras e aplicá-lo em problemas simples com triângulos retângulos.

- **Navegação:**
  - Acesse a **Seção de Matemática**.
  - Escolha **Geometria** ou **Matemática do Ensino Médio**.
  - Procure por tópicos como "Teorema de Pitágoras básico".
- **Conteúdos e Exercícios:**
  - Vídeos e exercícios sobre o conceito de Teorema de Pitágoras.
  - Aplicação prática em triângulos retângulos para calcular a hipotenusa.

#### **Nível 7: Cálculo de Catetos em Triângulos Não Pitagóricos**

- **Objetivo:** Resolver problemas em que um dos catetos é desconhecido.
- **Navegação:**
  - Acesse novamente **Geometria**.
  - Dentro de **Teorema de Pitágoras**, encontre exercícios voltados para resolver triângulos onde a hipotenusa e um cateto são dados.
- **Conteúdos e Exercícios:**
  - Problemas que praticam a resolução para um dos catetos usando o teorema.

#### **Nível 8: Aplicação em Figuras Tridimensionais**

- **Objetivo:** Aplicar o Teorema de Pitágoras para resolver problemas tridimensionais.
- **Navegação:**
  - Na seção de **Matemática Avançada** ou **Geometria**, procure por conteúdos que envolvem o uso do teorema em problemas com prismas e pirâmides.
- **Conteúdos e Exercícios:**
  - Exercícios que integram o cálculo de diagonais e outras dimensões em figuras tridimensionais, como cubos.

#### **Nível 9: Relações Métricas em Figuras Planas**

- **Objetivo:** Resolver problemas mais complexos envolvendo triângulos retângulos em figuras planas compostas.
- **Navegação:**
  - Em **Geometria**, procure lições avançadas sobre relações métricas e decomposição de figuras planas em triângulos retângulos.
- **Conteúdos e Exercícios:**
  - Problemas que requerem decomposição de figuras planas, aplicação de múltiplos triângulos retângulos e combinações de relações métricas.
- **Desafio Final e Avaliação**
  - **Atividades:** Um conjunto de problemas contextualizados, que combinam os

diferentes níveis abordados, para avaliar a compreensão e o domínio dos alunos.

- **Exemplo de Problema:** Um arquiteto precisa calcular a altura de uma escada que conecta dois andares, com informações sobre a base e a diagonal da estrutura.
- **Objetivo:** Avaliar o domínio dos conceitos, incentivando a aplicação dos conhecimentos em problemas reais.

## Semana XII

**Trilha no Khan Academy:** As razões trigonométricas no triângulo retângulo

### Nível 1: Introdução às Razões Trigonométricas (Base para N7A e N7B)

**Objetivo:** Compreender o conceito de seno, cosseno e tangente em triângulos retângulos.

**Conteúdo:** Introdução ao triângulo retângulo e aos lados oposto, adjacente e hipotenusa. Definições de seno, cosseno e tangente como razões entre os lados de um triângulo retângulo. Identificação das razões trigonométricas em figuras com ângulos conhecidos.

#### Navegação:

Acesse a seção Matemática do Ensino Médio na Khan Academy.

Procure a subseção de Trigonometria Básica.

#### Conteúdo e Link Direto:

1. **Razões trigonométricas e como utilizá-las em triângulos:** [Triângulos retângulos e trigonometria](#)

#### Sugestão de Atividades:

Resolver exercícios que pedem para identificar seno, cosseno e tangente de ângulos em figuras.

### Nível 2: Cálculo de Lados Usando Razões Trigonométricas (N7A e N8)

**Objetivo:** Determinar medidas de lados desconhecidos de triângulos retângulos utilizando razões trigonométricas, primeiro com valores fracionários e depois com aproximações decimais.

**Conteúdo:** Uso da fórmula básica das razões trigonométricas para resolver problemas.

Aplicação dos valores de seno, cosseno e tangente em contextos práticos com e sem figuras.

#### Navegação:

Em Trigonometria Básica, localize lições sobre “Resolvendo triângulos usando razões

trigonométricas”.

**Sugestão de Atividades:**

1. Problemas que pedem para encontrar medidas de lados com base em valores fracionários (N7A).
2. Problemas envolvendo aproximações decimais (N8).

**Nível 3: Razões Trigonométricas no Ciclo Trigonométrico (N7B)**

**Objetivo:** Determinar seno, cosseno e tangente de ângulos no ciclo trigonométrico.

**Conteúdo:** Compreensão do ciclo trigonométrico e posições dos ângulos. Valores específicos de seno, cosseno e tangente para ângulos comuns ( $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ).

**Navegação:** Acesse a seção de Trigonometria Avançada na Khan Academy. Procure por lições sobre “Ciclo Trigonométrico e Razões Trigonométricas”.

**Sugestão de Atividades:**

Identificar razões trigonométricas para ângulos específicos no ciclo trigonométrico.

Exercícios práticos de memorização e aplicação.

**Nível 4: Aplicação em Problemas Reais e Sem Figuras (N9)**

**Objetivo:** Resolver problemas práticos aplicando razões trigonométricas sem o auxílio de imagens.

**Conteúdo:** Uso de razões trigonométricas para calcular medidas em problemas contextualizados. Desenvolvimento do pensamento espacial para trabalhar com enunciados verbais.

**Navegação:**

Em Trigonometria Básica, procure exercícios que envolvem a resolução de problemas textuais.

**Sugestão de Atividades:**

Problemas onde o aluno precisa desenhar a figura antes de aplicar as razões trigonométricas.

Exercícios de aplicação direta das fórmulas em problemas do cotidiano.

**Sugestão de Navegação e Recursos**

Na Khan Academy, siga estes passos:

Acesse Matemática → Trigonometria Básica.

Explore as seções sobre Razões Trigonométricas, Ciclo Trigonométrico e Aplicação em Problemas Textuais.

Utilize vídeos e exercícios para praticar progressivamente.

Durante essas treze semanas, abordamos os Macrotemas Três e Nove, abordando as seguintes propostas: Metodologias Ativas no Ensino da Matemática e Currículo da Matemática: as possibilidades da Educação Híbrida para o fortalecimento das aprendizagens na Matemática. Assim, o uso da Aprendizagem Baseada em Projetos, da Resolução de Problemas e da Rotação por Estações, bem como, através da utilização do Khan Academy como ferramenta de fortalecimento na recomposição de conteúdos na Matemática, buscamos uma forma mais prazerosa de trabalhar as noções da Geometria Euclidiana Plana por meio de oficinas, trilhas e sugestões de atividades, de maneira que os professores tomassem posse de instrumentos que fizessem os alunos e as alunas inferir de forma intuitiva sobre os Descritores: D49 (Resolver problemas envolvendo semelhança de figuras planas); D50 (Resolver situação problema aplicando o Teorema de Pitágoras ou as demais relações métricas no triângulo retângulo); D52 (Identificar planificações de alguns poliedros e/ou corpos redondos) e D53 (Resolver situação problema envolvendo as razões trigonométricas no triângulo retângulo: seno, cosseno, tangente), abordando suas respectivas micro-habilidades e níveis de conhecimentos.

Buscando dar mais um sustentáculo na aplicação desses Macrotemas foi disponibilizando alguns artigos e capítulos de livro cujo intuito é fortalecer e dar um maior embasamento na aplicação dessa sequência didática.

### SEMANA XIII

**Artigo 1:** O USO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS COMO FACILITADOR NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

**Autor:** Iranildo dos Santos Guimarães

**Link:** <https://www.fvj.br/revista/revista-educacao-e-linguagem/edicoes/redli-2023-1-jan-abr-2023/>

**Artigo 2:** DO LIXO AO LUXO: O USO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS E DA GEOMETRIA EUCLIDIANA NA CONSTRUÇÃO DE JARROS DE CERÂMICA A PARTIR DE MATERIAIS RECICLÁVEIS.

**Autores:** Iranildo dos Santos Guimarães, Ocivan Oliveira Moreira, Fabrício de Figueiredo

Oliveira, Antonio Ronaldo Gomes Garcia, Paulo César Linhares da Silva, Fernanda Abreu de Oliveira.

**Link:** <https://www.fvj.br/revista/revista-educacao-e-linguagem/edicoes/redli-de-2024-jan-abr/>

**Artigo 3:** APLICAÇÃO DE TEXTOS MULTIMODAIS NA IDENTIFICAÇÃO DE ELEMENTOS CHAVES PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

**Autores:** Iranildo dos Santos Guimarães, Marina Costa Vieira, Franceliza Monteiro da Silva Dantas, Antonio Ronaldo Gomes Garcia, Paulo César Linhares da Silva.

**Link:** <https://www.fvj.br/revista/revista-educacao-e-linguagem/edicoes/redli-de-2024-jan-abr/>

**Artigo 4:** APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA RELAÇÃO TEORIA-PRÁTICA: O PANTÓGRAFO COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DA GEOMETRIA PLANA.

**Autores:** GUIMARÃES, Iranildo dos Santos; OLIVEIRA, Francisco Felipe de; FIGUEREDO OLIVEIRA, Fabrício de; GARCIA, Antonio Ronaldo Gomes; LINHARES DA SILVA, Paulo César; ABREU DE OLIVEIRA, Fernanda.

**Link:** <https://multiversa.edu.br/revista-cientifica/revista-multiversa-ano-2-n-1/>

**Artigo 5:** O ensino de geometria plana na olimpíada de matemática: uma situação didática com o Geogebra.

**Autores:** Iranildo dos Santos Guimarães, Paulo Vitor da Silva Santiago, Maria José Costa dos Santos, Francisco Régis Vieira Alves, Antônio Diogo de Andrade, Victor Hugo Barreiros Fayal, Madson Fernandes de Melo Junior, Rildo Alves do Nascimento, Jefte Dodth Telles Monteiro, Maria Aparecida de Moura Amorim Sousa, Rondinely Monteiro da Silva, Isaías José de Lima, Ícaro Jael Mendonça Moura, Daiane Fabrício dos Santos, Yasmin Ribeiro Moreira.

**Link:** <https://doi.org/10.55905/oelv22n10-219>

**Revista:** CONSTRUINDO O FUTURO DA EDUCAÇÃO - TENDÊNCIAS E DESAFIOS DAS TECNOLOGIAS EMERGENTES NA EDUCAÇÃO DO SÉCULO XXI.

**Capítulo de livro:** CAP 5 - O POTENCIAL DA SALA DE AULA INVERTIDA E TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O SUCESSO DA APRENDIZAGEM NO ENSINO FUNDAMENTAL II DA ESCOLA PÚBLICA: UMA ANÁLISE TEÓRICA.

Jacinto da Silva Gomes Matos, Kevin Cristian Paulino Freires, Iranildo dos Santos Guimarães, Vitor Fernando Lázaro Silva, Emmanuely Yasmin Ferreira Barros.

**Capítulo de livro:** CAP 6 - A INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS EMERGENTES E METODOLOGIAS ATIVAS NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA.

**Autores:** Iranildo dos Santos Guimarães, Micael Campos da Silva, Kevin Cristian Paulino Freires, Francisco Odécio Sales, Roberta Andrade Souza de Araújo.

**Link do livro:** <https://quipaeditora.com.br/futuro-educacao>

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino da Matemática na Educação Básica enfrenta desafios persistentes, evidenciados por dados de avaliações em larga escala, como o Pisa, o Saeb e o Spaece. Esses desafios estão diretamente relacionados à formação histórica da Educação Brasileira, à formação docente, à formação continuada de professores, à falta de contextualização dos conteúdos matemáticos e à ausência de estratégias pedagógicas inovadoras.

No campo teórico, este trabalho fundamentou-se em referenciais como Formação de Professores e Educação Matemática propostas por Fiorentini (2011), a Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por Ausubel (2003) e a Teoria do Pensamento Matemático de Schoenfeld (1992) como a espinha dorsal onde as práticas aqui implementadas se abeberaram.

Outros autores como Paulo Freire (1968) e sua perspectiva crítica da educação, que defende a educação como um ato de emancipação e transformação social, Jean Piaget (1959) com a sua Teoria Construtivista e Lev Vigotsky (1984) com a Teoria Sociointeracionista de maneira simbiótica fazem um elo de ligação e são um arcabouço para o desenvolvimento Metodologias Ativas e do uso das tecnologias educacionais.

Esses autores ofereceram subsídios valiosos para a compreensão de como o ensino de Matemática pode ser contextualizado e às experiências dos estudantes, tornando-se mais relevante e aplicável às suas realidades e, aliados ao pensamento de Shulman (1987) fundamentaram a necessidade de uma formação de professores que vá além do conhecimento técnico da Matemática.

Ao longo deste trabalho, discutiu-se como os resultados das avaliações de larga escala aliadas à Políticas Públicas eficientes e às práticas pedagógicas baseadas em metodologias ativas e no uso de tecnologias educacionais podem contribuir para superar essas barreiras, promovendo uma educação matemática mais equitativa e eficaz.

Foi tomado como modelo a experiência do Estado do Ceará, que através do Spaece, ao longo de mais de trinta anos vem formatando Políticas Públicas comprometidas com a melhoria do ensino e conseguindo reverter um quadro, que na década de 1990 era caótico e hoje vem despontando com índices educacionais acima da média nacional.

Mostra-se também que, programas como o “Mais Aprendizagem Matemática” e o “Foco na Aprendizagem” se destacam como exemplos de ações bem sucedidas para a melhoria da educação matemática e vem paulatinamente conseguindo consolidar uma educação pautada na melhoria dos índices de proficiência dos alunos da rede pública estadual.

Essas iniciativas, em nível estadual, têm promovido intervenções pedagógicas baseadas em diagnósticos detalhados, fornecidos Sistema de Avaliação Permanente do Estado do Ceará (Spaace). A articulação entre dados de desempenho e práticas educativas permite uma atuação mais direcionada e eficaz que, aliadas aos Descritores Educacionais garantem que as demandas específicas de cada contexto escolar sejam atendidas.

Os resultados apresentados aqui destacam a importância do projeto “Clube Matemática Maker κλπ”, um espaço colaborativo e destinado à troca de ideias, que se mostra uma iniciativa eficaz no desenvolvimento de competências matemáticas para recomposição de conteúdos e para formação continuada de professores.

Por meio da integração de metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e ferramentas tecnológicas, como a plataforma Khan Academy, é fácil perceber um impacto positivo na formação docente e no desempenho dos estudantes. Essa experiência reforça a necessidade de uma abordagem pedagógica que combine teoria e prática, alinhada aos desafios do contexto educacional contemporâneo.

Em suma, a aplicação dessas ferramentas através do “Clube Matemática Maker κλπ” no contexto escolar revelou-se não apenas como um meio de otimização de tarefas, mas uma oportunidade de transformar a experiência educativa, tornando-a mais personalizada, envolvente e eficaz, capaz de reconectar o aluno à Matemática e ao ambiente escolar, dois elementos essenciais nesse período pós-pandêmico.

A pesquisa demonstra que, quando utilizadas de maneira consciente e planejada, as Metodologias Ativas e os recursos computacionais destinados a fins educacionais têm o potencial de enriquecer o ensino de matemática e contribuir significativamente na formação dos professores de matemática do Ensino Básico e, conseqüentemente, para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos envolvidos.

Na aplicação das oficinas e das trilhas construídos no Clube Matemática Maker κλπ os resultados preliminares indicam avanços significativos na compreensão de conceitos matemáticos por parte dos alunos em relação à geometria. Alunos nos níveis crítico e muito crítico demonstraram maior engajamento e progresso, enquanto os alunos em níveis intermediários e adequados também contribuíram como monitores em algumas atividades, promovendo um ambiente colaborativo de aprendizagem.

Para a construção do Formulário de Pesquisa de Campo foi elaborado um questionário com ênfase em compreender os dados demográficos, bem como a familiaridade dos professores e alunos em relação as Metodologias Ativas e os recursos tecnológicos desenvolvidos no transcorrer da pesquisa.

O formulário produzido foi disponibilizado por meio de um link do “Google Forms” em grupos de “WhatsApp” das terceiras séries do ensino médio e no grupo de Ciências da Natureza e Matemática da EEMTI Jaime Tomaz de Aquino. A pesquisa contou com 78 participantes distribuídos nos grupos acima referenciados sendo um total de 75 alunos e 03 professores.

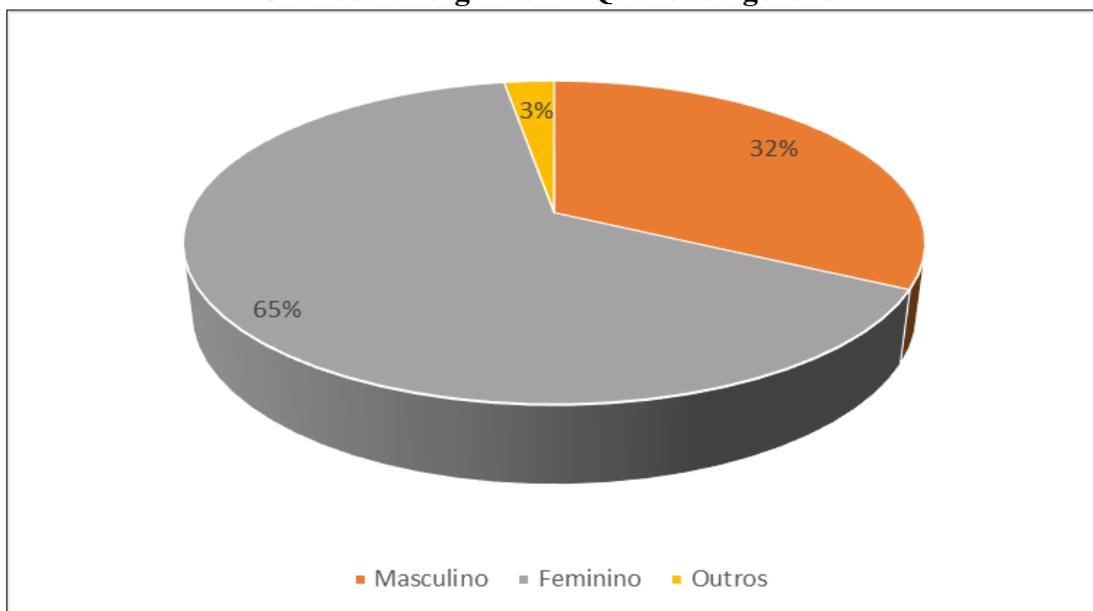
Trabalhamos em triangulação multimétodo com dados, ora qualitativos, ora quantitativos, trilhando o caminho de dimensionar, mas também de entender os dados e os fatos extraídos das respostas obtidas, trazendo à luz os elementos que pudessem contribuir com o delinear da pesquisa.

Os dados coletados foram analisados qualitativamente, com foco em identificar padrões e tendências nas percepções dos alunos e professores envolvidos nessas oficinas e trilhas, objetivando a recomposição de aprendizagem em geometria dos alunos envolvidos, bem como de um maior aperfeiçoamento dos produtos educacionais entregues com vistas à formação de professores de matemática do Ensino Básico.

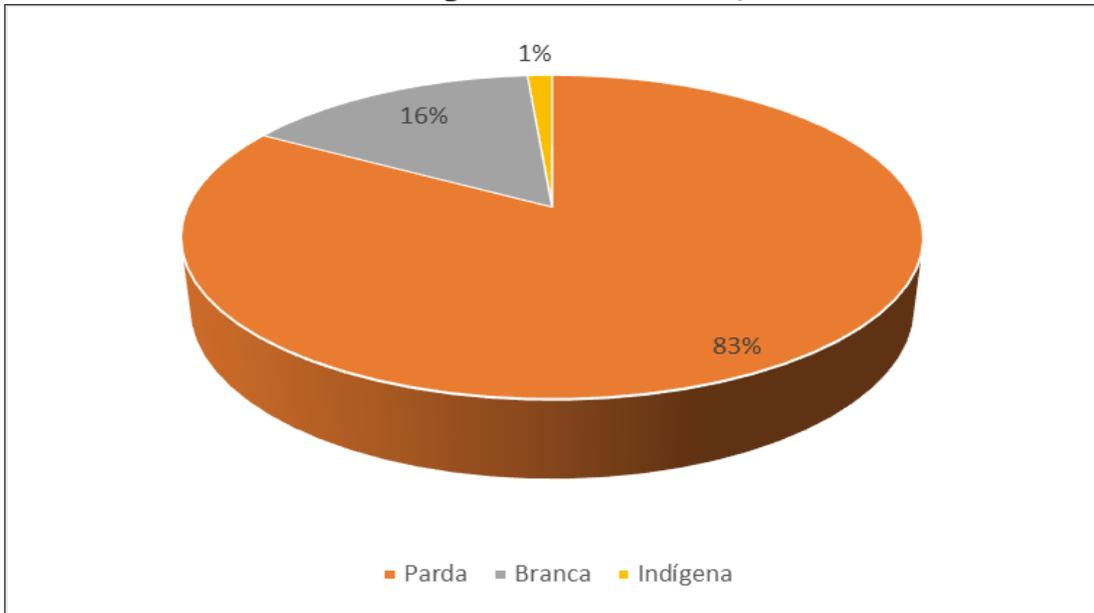
O uso de softwares, como o Google Forms e Planilha Eletrônica, facilitou a coleta, a categorização e a interpretação dos dados. Além disso, as respostas foram comparadas com os dados obtidos em estudos anteriores, permitindo uma análise mais robusta das condições atuais de produção, análise e entrega dos materiais sugeridos.

Na **seção um** do formulário buscamos as informações demográficas que podem ser observadas nos gráficos abaixo.

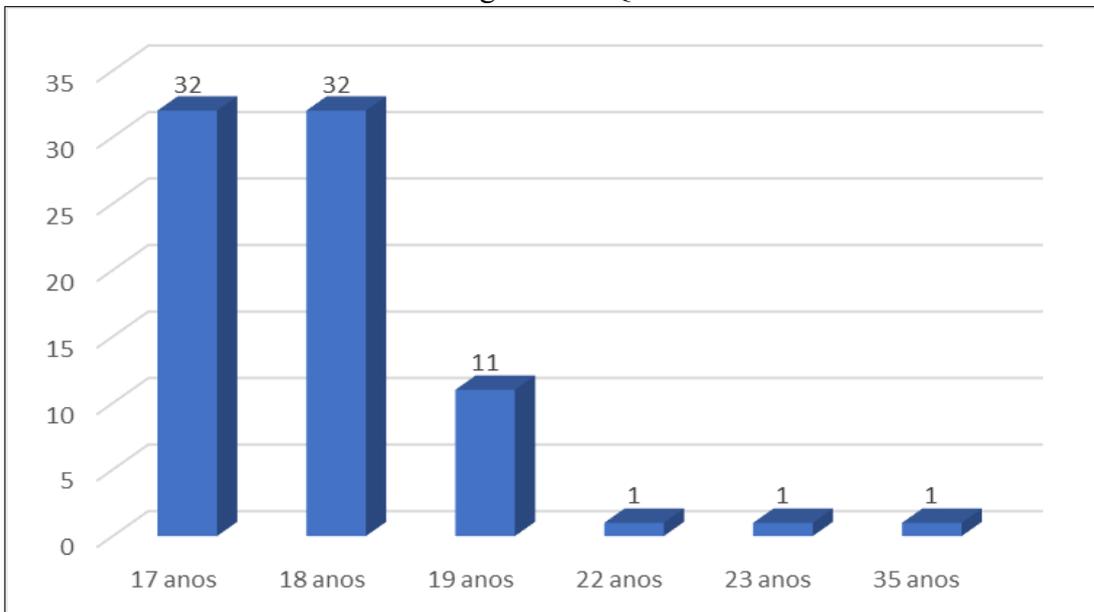
**Gráfico 7: Pergunta 1 – Qual o seu gênero?**



**Fonte:** Autoria própria.

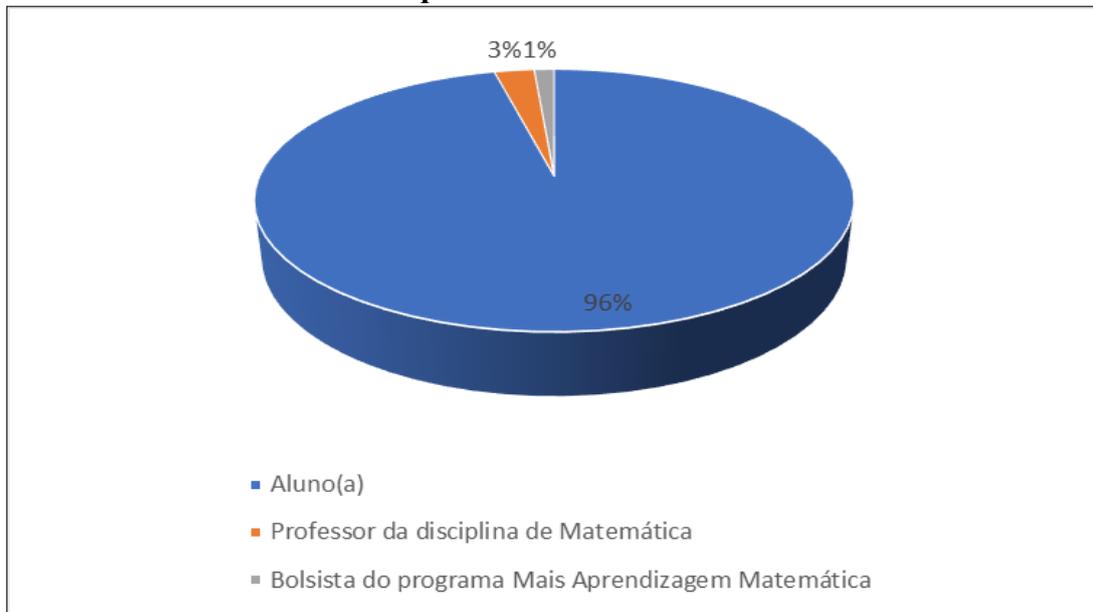
**Gráfico 8: Pergunta 2 - Qual sua raça/etnia?**

Fonte: Autoria própria.

**Gráfico 9: Pergunta 3 – Qual sua idade?**

Fonte: Autoria própria.

**Gráfico 10: Pergunta 4 – Qual função você desempenhava na EEMTI Jaime Tomaz de Aquino no ano de 2024?**



**Fonte:** Autoria própria.

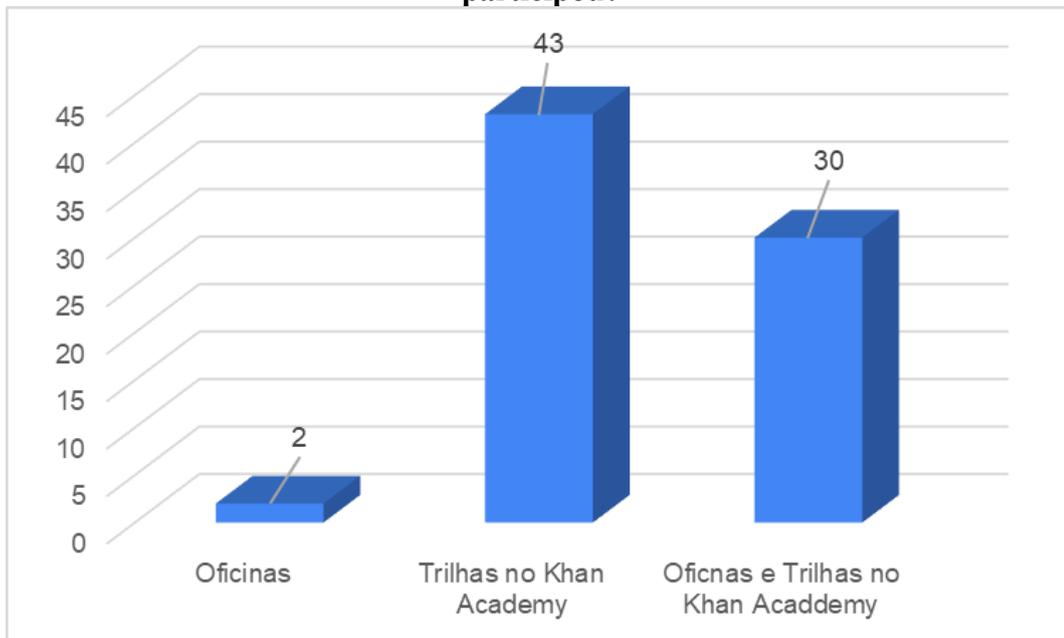
Um aspecto que chamou atenção foi na percepção da amostra foi o número de meninas, cujo quantitativo é muito superior ao de meninos e o total de alunos e alunas que se auto denominam pardas seguem esse mesmo padrão. Em relação aos professores pode ser notado que se tratam de profissionais jovens com idades variando entre 22 e 35 anos, como pode ser observado nos gráficos 4, 5, 6 e 7.

Essas características nos remetem a uma escola cujo público é essencialmente jovem e feminino, com alunos e alunas entre 17 e 19 anos e, cuja autodeterminação parda nos remete a padrões próprios da escola pública, onde alunos não se autoidentificam como negros por razões diversas aqui não discutidas, mas que devem ser levadas em consideração pois influenciam diretamente nos resultados e sucesso em avaliações externas como ENEM.

Na **seção dois** do formulário, destinado exclusivamente aos alunos, investigamos a percepção destes em relação as Oficinas e Trilhas aplicadas no transcorrer do projeto, o que pode ser averiguado nos gráficos 8 a 12 a seguir.

O gráfico 11 nos remete a inferências bastante particulares em relação ao fluxo escolar, assim como o trabalho realizado nas turmas podem ter reflexos e resultados variados a depender da participação dos estudantes.

**Gráfico 11: Pergunta 5 – Qual das iniciativas desenvolvidas com as turmas você participou?**



**Fonte:** Autoria própria.

Como as oficinas aconteciam de forma presencial e as trilhas poderiam ser feitas tanto na escola, em momentos previamente planejados para o uso do Laboratório de Ensino de Informática, quanto em casa por meio de computadores, tablets ou smartphones, podemos chegar a algumas inferências.

Um total de 33 alunos dos setenta e cinco participantes que responderam o formulário participaram das duas atividades propostas perfazendo 44% de participação integral na amostra coletada. Em relação às trilhas vemos um índice de participação maior, uma vez que acontecia de maneira híbrida, 60% dos estudantes participaram dessa ação dados importantíssimos para uma avaliação final de reação que iremos fazer no final dessa seção.

Outro dado bastante relevante é o quantitativo de alunos que participaram somente dos momentos presenciais das oficinas, 2,67%, pois em um momento em que as tecnologias digitais permeiam a vida dos estudantes, nos remete a algumas indagações de quais fatores influenciaram esses números: o poder aquisitivo dessas famílias, o controle sobre o uso do celular por parte dessas famílias, ou simplesmente negligenciaram a atividade?

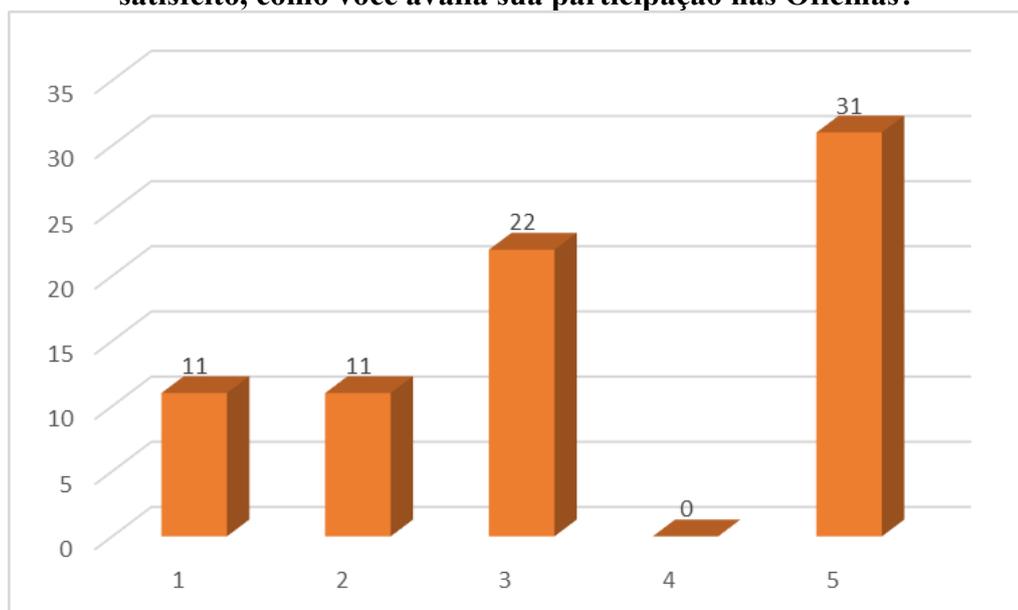
O controle sobre o uso do celular por parte das famílias fica em uma dimensão menos objetiva pois se trata de um uso para fins pedagógicos e, se os pais acompanham esse uso de perto, saberiam do que se tratava e, autorizariam o uso, nos deixando como alternativas as duas outras opções. Como o questionário foi feito no anonimato para preservar a identidade

dos participantes nos cabe avaliar que tanto uma quanto a outra são fatores preocupantes e objeto de uma ação planejada para uma maior eficácia diante a atividades dessa natureza.

Em relação ao índice de satisfação no tocante as atividades desenvolvidas, gráficos 12 e 13 abaixo disponibilizados, pode ser observada uma quantidade significativa que de alunos que se identificaram com as atividades e, mais ainda, as atividades de cunho tecnológico ganharam uma dimensão bem maior que as desenvolvidas com materiais concretos, fato que nos levou a reavaliar e aplicar mudanças no material criado para as oficinas implemntando dinâmicas pontuais para uma maior interação dos estudantes.

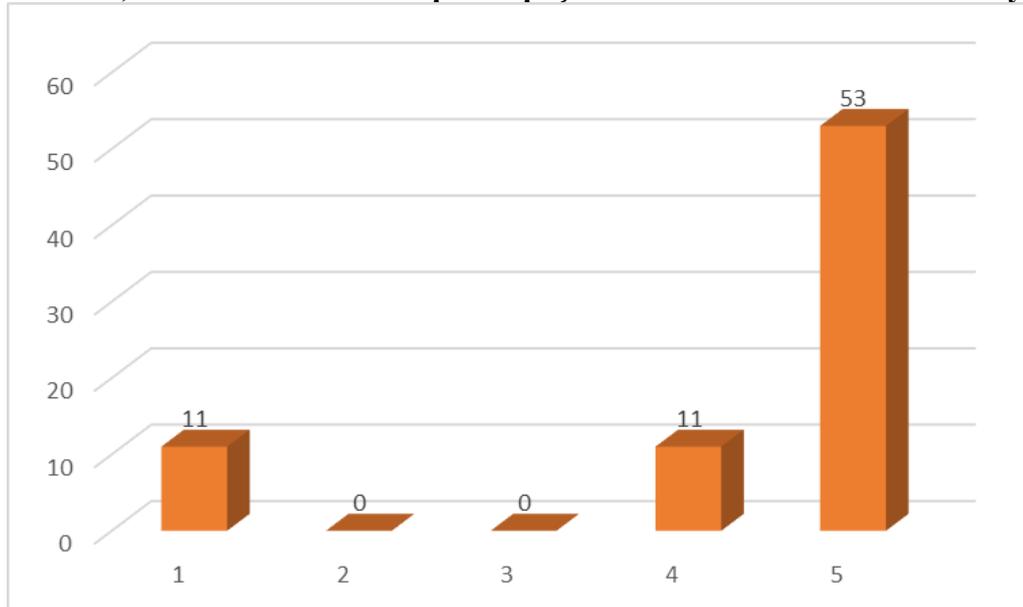
Dessa forma pôde ser disponibilizada uma sequência didática mais condizente com os anseios dos estudantes e mais direcionada ao fato de deixar o professor de forma mais confortável para o uso desta.

**Gráfico 12: Pergunta 6 – Em uma escala de 1 a 5, sendo 1 muito insatisfeito e 5 muito satisfeito, como você avalia sua participação nas Oficinas?**



**Fonte:** Autoria própria.

**Gráfico 13: Pergunta 7 – Em uma escala de 1 a 5, sendo 1 muito insatisfeito e 5 muito satisfeito, como você avalia sua participação nas Trilhas do Khan Academy?**



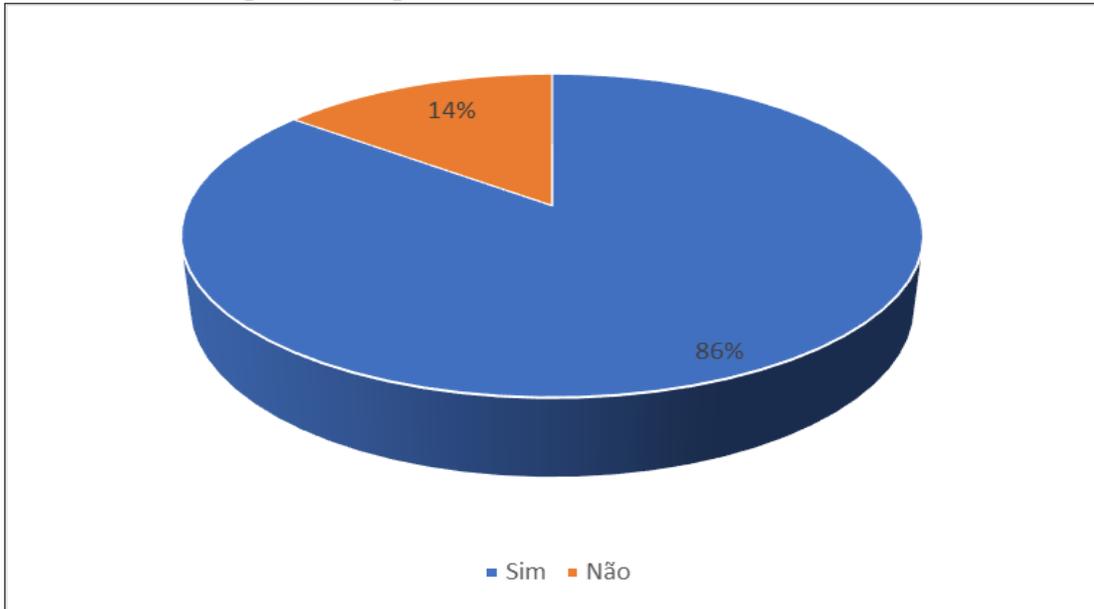
**Fonte:** Autoria própria.

Nos gráficos 12 e 13 que tratam como os estudantes percebem e avaliam o papel das atividades desenvolvidas em relação ao objetivo dessas atividades, pode ser observado um nível de satisfação bastante significativo e, portanto, gerando uma aproximação desses estudantes com a Matemática tratada de uma forma lúdica e com o uso de tecnologias educacionais.

Esse é um dado bastante satisfatório, pois se o estudante consegue desenvolver atividades de forma prazerosa, os conteúdos apreendidos tem uma relevância mais duradoura, cumprindo seu papel na dialética entre a prática e a teoria, abrindo as portas para que a Aprendizagem Significativa possa ser inserida no contexto educacional por meio das Metodologias Ativas.

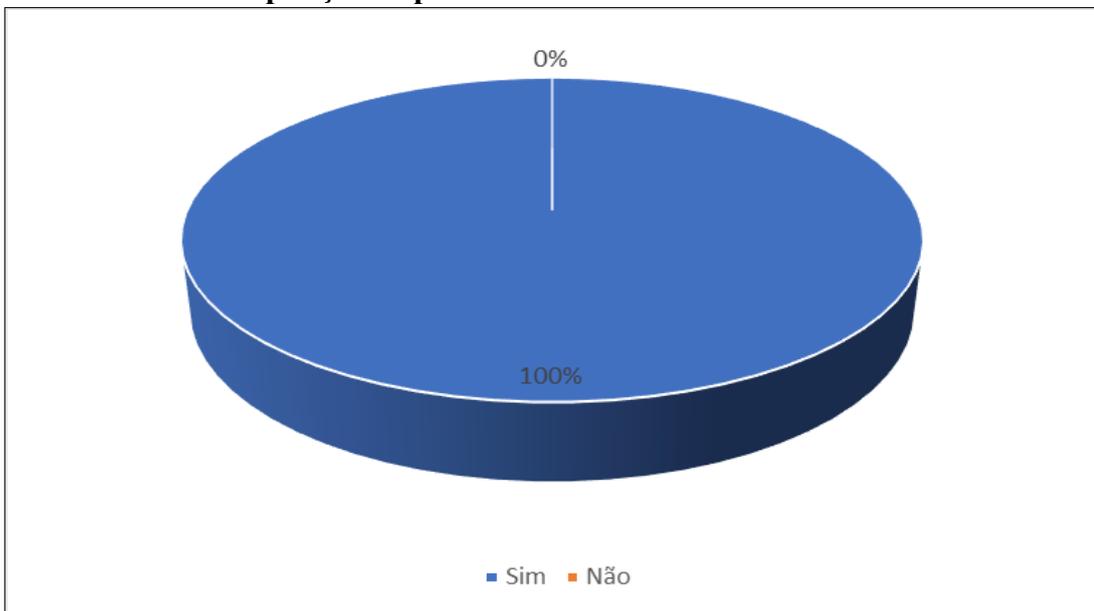
Esse fato pode ser avaliado como um dos pontos altos do trabalho desenvolvido, pois através dele podemos perceber mais claramente e, de forma objetiva que as teorias educacionais que norteiam esse trabalho trazem um ganho substancial, seja na recomposição de conteúdos por parte dos estudantes, seja na retenção duradoura desses conteúdos e de novos conteúdos a partir desses apreendidos, seja em uma formação continuada de professores pautada nesses referenciais teórico-metodológicos.

**Gráfico 14: Pergunta 10 – Na sua opinião essa dinâmica de Oficinas ajuda na recomposição e apreensão dos conteúdos de Matemática?**



Fonte: Autoria própria.

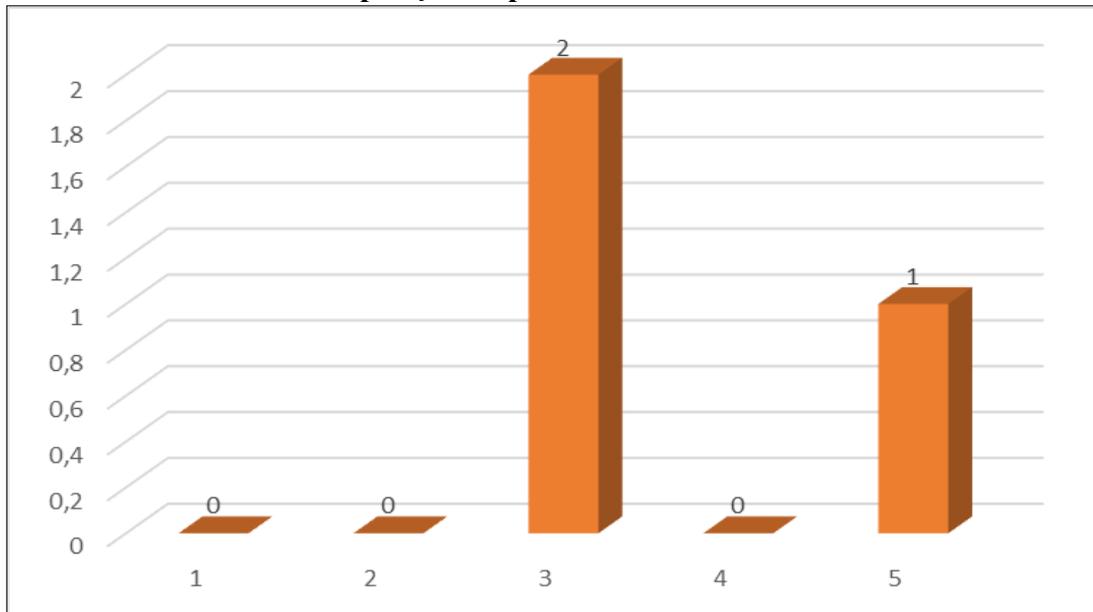
**Gráfico 15: Pergunta 11 – Na sua opinião a dinâmica de Trilhas no Khan Academy ajuda na recomposição e apreensão dos conteúdos de Matemática?**



Fonte: Autoria própria.

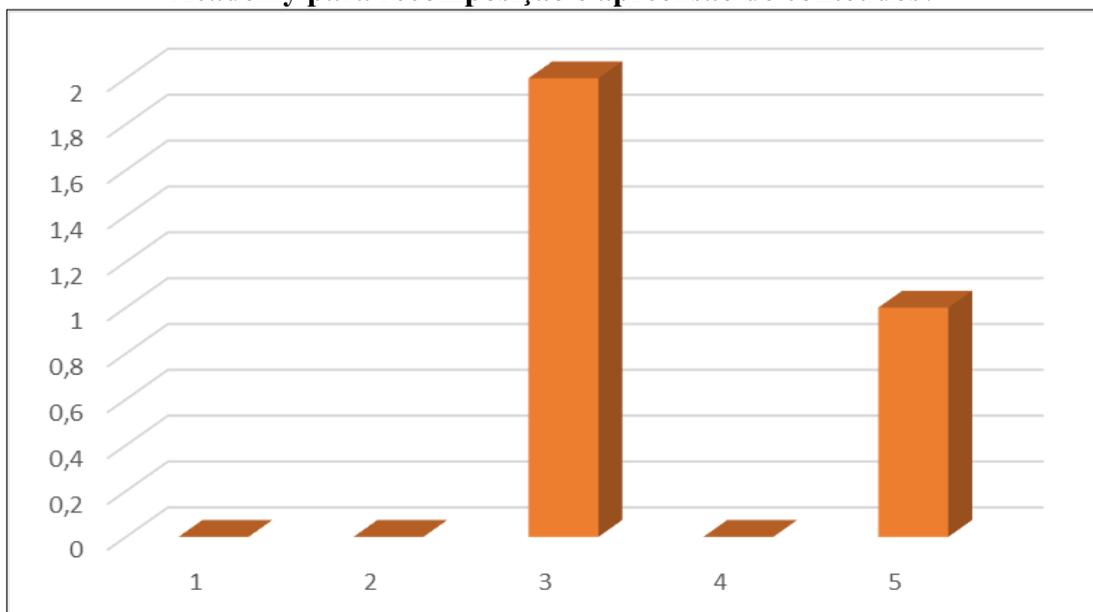
Na **seção três** do formulário investigamos a familiaridade desses professores com as ferramentas das Metodologias Ativas e dos recursos tecnológicos adotados e suas aplicações no decorrer de sua prática docente, o que pode ser averiguado nos gráficos 16 e 17.

**Gráfico 16: Pergunta 12 – Na escala de 1 a 5, sendo 1 não surte efeito e 5 os alunos interagem tornando-se protagonistas e conseguindo construir e assimilar melhor os conteúdos, como você vê a intervenção em sala de aula por meio de Oficinas para recomposição e apreensão de conteúdos?**



Fonte: Autoria própria.

**Gráfico 17: Pergunta 13 - Na escala de 1 a 5, sendo 1 não surte efeito e 5 os alunos interagem tornando-se protagonistas e conseguindo construir e assimilar melhor os conteúdos, como você vê a intervenção em sala de aula por meio de Trilhas no Khan Academy para recomposição e apreensão de conteúdos?**



Fonte: Autoria própria.

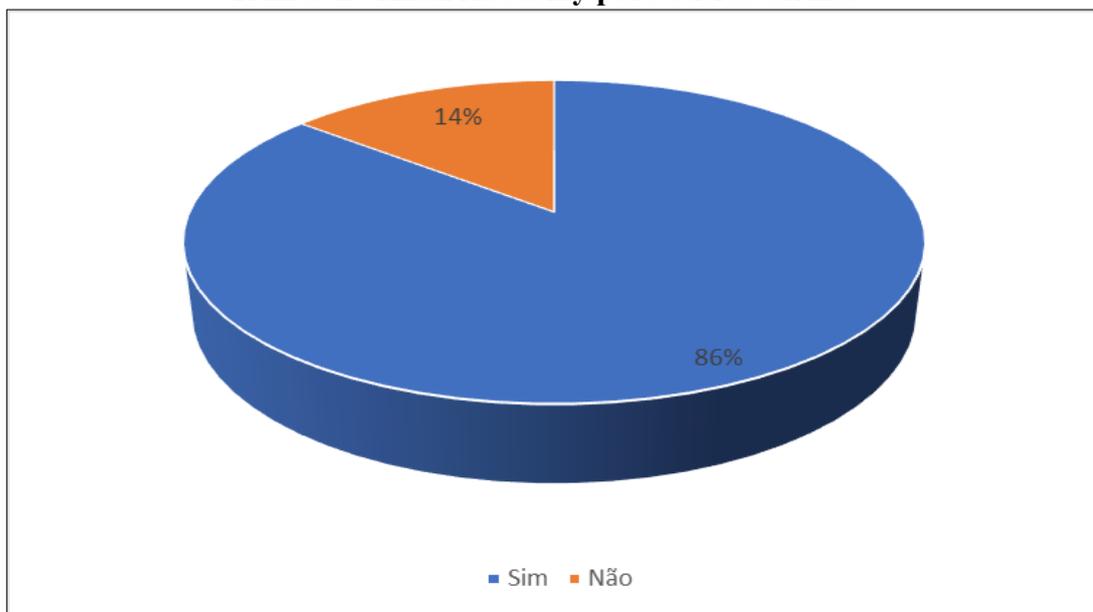
Nos gráficos 16 e 17 podemos ver que o uso das oficinas e das tecnologias, como a plataforma Khan Academy, ainda não são muito familiares aos professores participantes da pesquisa e, portanto, enfrentam uma certa resistência na aplicação dessas atividades.

No transcorrer dessa seção, nas questões de quatorze a dezessete que foram feitas com respostas subjetivas, os professores e bolsistas envolvidos compartilharam suas reflexões sobre as ferramentas trabalhadas. A maioria concordou que, embora as Metodologias Ativas e as tecnologias apresentem imensas oportunidades para o ensino é crucial que os educadores estejam preparados para integrá-las de maneira eficaz em suas práticas pedagógicas.

A formação continuada em matemática e recursos computacionais para educação foram mencionadas como uma necessidade premente, a fim de que os professores possam explorar plenamente o potencial dessas ferramentas, compartilhando experiências e estratégias sobre o seu uso. Essa troca de conhecimentos pode enriquecer a formação dos professores da educação básica e promover uma cultura de inovação nas escolas para recomposição e apreensão dos conteúdos matemáticos.

Na **seção quatro**, as perguntas foram utilizadas para obter dados quantitativos sobre a percepção dos professores e alunos em relação aos materiais didáticos e às práticas pedagógicas desenvolvidas.

**Gráfico 18: Pergunta 20 – Você recomendaria a intervenção por meio de Oficinas e Trilhas no Khan Academy para outras turmas?**



**Fonte:** Autoria própria.

As estratégias de coleta de dados foram diversificadas, entre professores e alunos participantes, para capturar uma ampla gama de informações relevantes. As observações em sala de aula foram realizadas para documentar a implementação dos materiais didáticos e a resposta dos alunos.

Com base nos resultados da análise de dados, os materiais didáticos foram revisados e aprimorados. Esta etapa permitiu a criação de produtos educacionais mais eficazes, adaptados às necessidades específicas dos alunos e professores. A revisão foi feita em colaboração com os professores participantes e os alunos envolvidos, garantindo que os materiais fossem práticos e aplicáveis no contexto da sala de aula.

Os resultados apresentados nesta dissertação destacam a importância de projetos como o “Clube de Matemática Maker κλπ”, que se mostrou uma iniciativa eficaz no desenvolvimento de competências matemáticas e na formação continuada de professores.

Por meio da integração de metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e ferramentas tecnológicas, como a plataforma Khan Academy, foi possível observar um impacto positivo no desempenho dos estudantes, como poderá ser observado na Tabela 4. Essa experiência reforça a necessidade de uma abordagem pedagógica que combine teoria e prática, alinhada aos desafios do contexto educacional contemporâneo.

O trabalho visa a busca por resultados palpáveis e dimensionados mediante uma avaliação concreta e observável no decurso da série histórica de proficiências desses alunos em sua vida escolar no Ensino Médio. Analisando os dados apresentados na tabela e nos gráficos abaixo retirados dos índices oferecido pelo Spaece e retirados do Sistema Online de Avaliação, Suporte e Acompanhamento Educacional (Sisedu)<sup>17</sup> referente aos anos de 2022, 2023 e 2024 podemos fazer algumas inferências pautadas em evidências.

Na tabela 3 encontra-se a evolução, em termos percentuais de acertos, dos Descritores, aqui qualificados por saberes, trabalhados no transcorrer da aplicação da sequência didática do Clube Matemática Maker κλπ. Nos gráficos de 19 a 22, está apresentada a evolução desses Descritores de forma isolada: Gráfico 19 o Saber 05; Gráfico 20 o Saber 07, Gráfico 21 o Saber 08 e Gráfico 22 o Saber 14. Esse formato foi assim disposto para que se possa ter uma visão mais independente de cada um dos Saberes abordados.

---

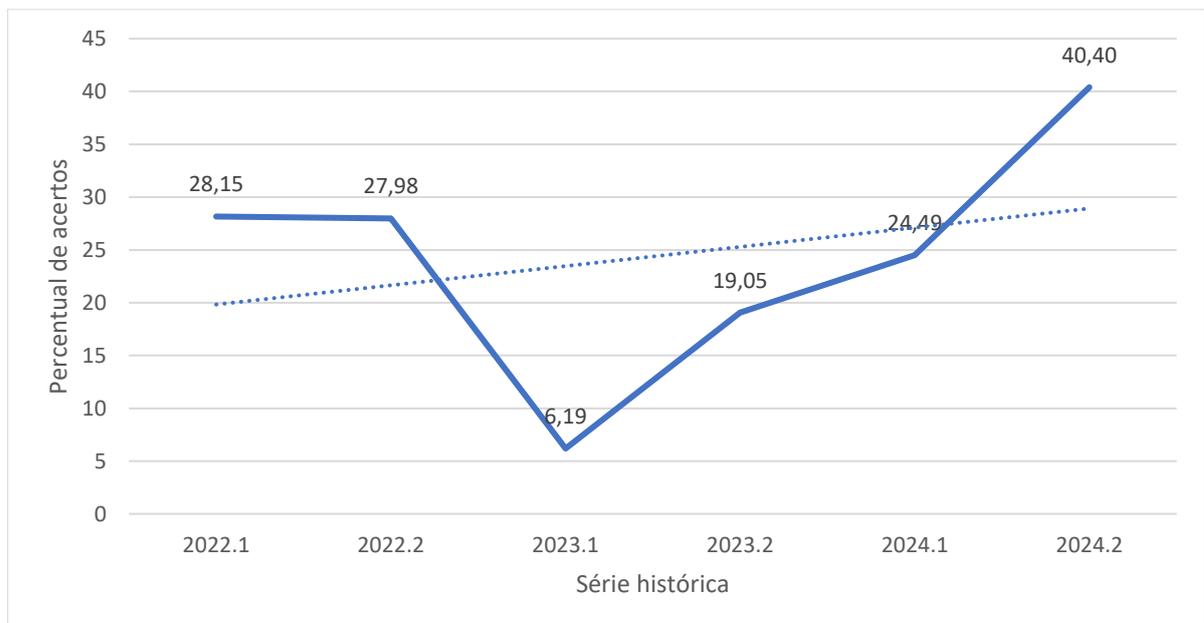
<sup>17</sup> O Sistema Online de Avaliação, Suporte e Acompanhamento Educacional (SISEDU) é uma plataforma da Coordenadoria Estadual de Formação Docente e Educação a Distância (CODED/CED) que tem por objetivo identificar, por meio da realização de uma avaliação diagnóstica, possíveis operações mentais utilizadas pelos alunos durante as avaliações. Com isso, a plataforma realiza o agrupamento de alunos com desempenho em comum e indica um material estruturado direcionado como suporte para aprimorar o conhecimento. A avaliação é composta por itens de Língua Portuguesa, Matemática, Química, Física, Biologia, História e Geografia tendo como base a Matriz de Referência e níveis de desempenho do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE) e como referencial teórico o Boletim Pedagógico do SPAECE/CAEd.

**Tabela 4:** Índice de acerto médio dos estudantes nos descritores avaliados na pesquisa na série histórica 2022-2024.

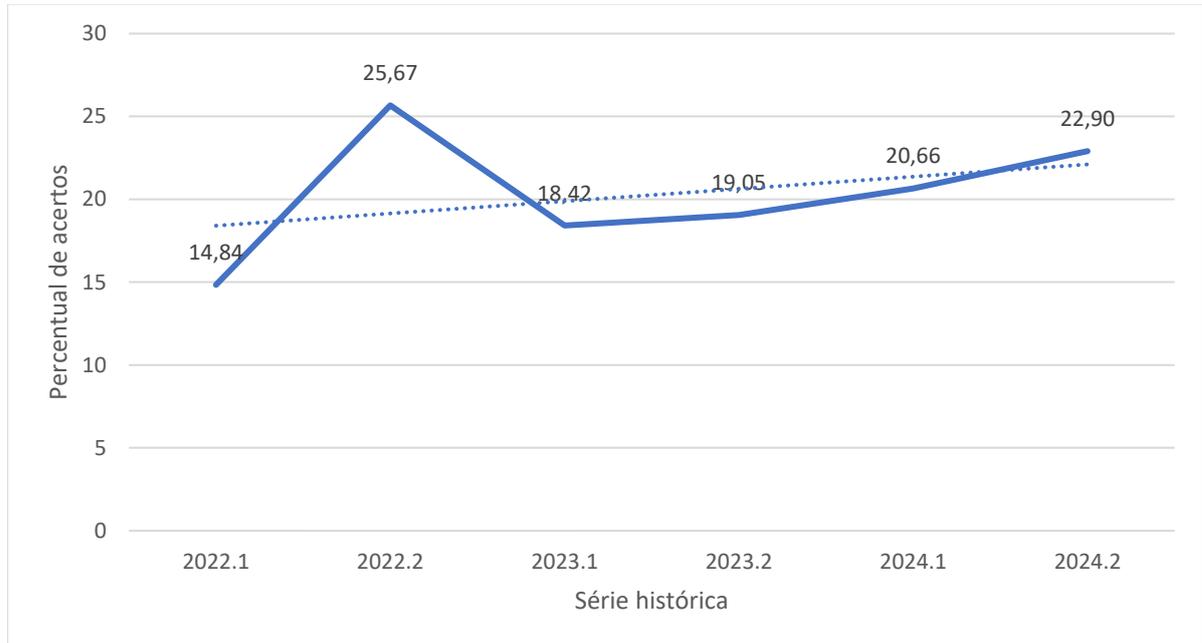
TABELA DE ACERTO MÉDIO POR SABERES NO ANO DE 2024							
DESCRITORES POR SABERES		2022.1	2022.2	2023.1	2023.2	2024.1	2024.2
<b>S05</b>	APLICAR, A PROBLEMAS EM DIVERSOS CONTEXTOS, CONHECIMENTOS SOBRE FORMAS GEOMÉTRICAS NO PLANO (ELEMENTOS, PROPRIEDADES, TRANSFORMAÇÕES, MOVIMENTOS, INVARIANTES E ESTRUTURAS GEOMÉTRICAS).	28,15	27,98	6,19	19,05	24,49	40,40
<b>S07</b>	COMPREENDER E APLICAR CONHECIMENTOS SOBRE GRANDEZAS GEOMÉTRICAS DE FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS	14,84	25,67	18,42	19,05	20,66	22,90
<b>S08</b>	COMPREENDER E APLICAR, EM PROBLEMAS DE DIVERSOS CONTEXTOS, RELAÇÕES MÉTRICAS E RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS EM FIGURAS GEOMÉTRICAS.	-	23,21	19,3	17,14	-	30,77
<b>S14</b>	COMPREENDER OS ELEMENTOS, PROPRIEDADES E MEDIDAS DE OBJETOS GEOMÉTRICOS NO ESPAÇO E APLICÁ-LOS EM DIVERSOS CONTEXTOS E PROBLEMAS.	-	-	-	-	35,38	35,86

Fonte: Sisedu/Seduc-CE.

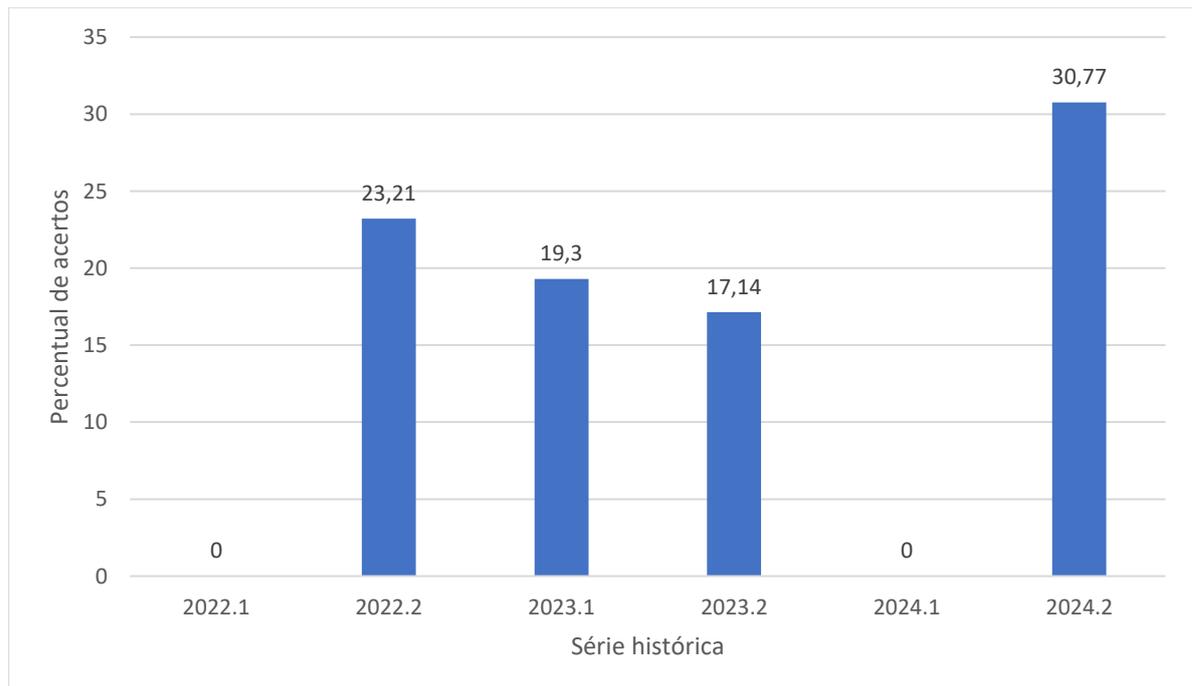
**Gráfico 19:** Série histórica do Saber 05 dos alunos das terceiras séries da EEMTIJTA



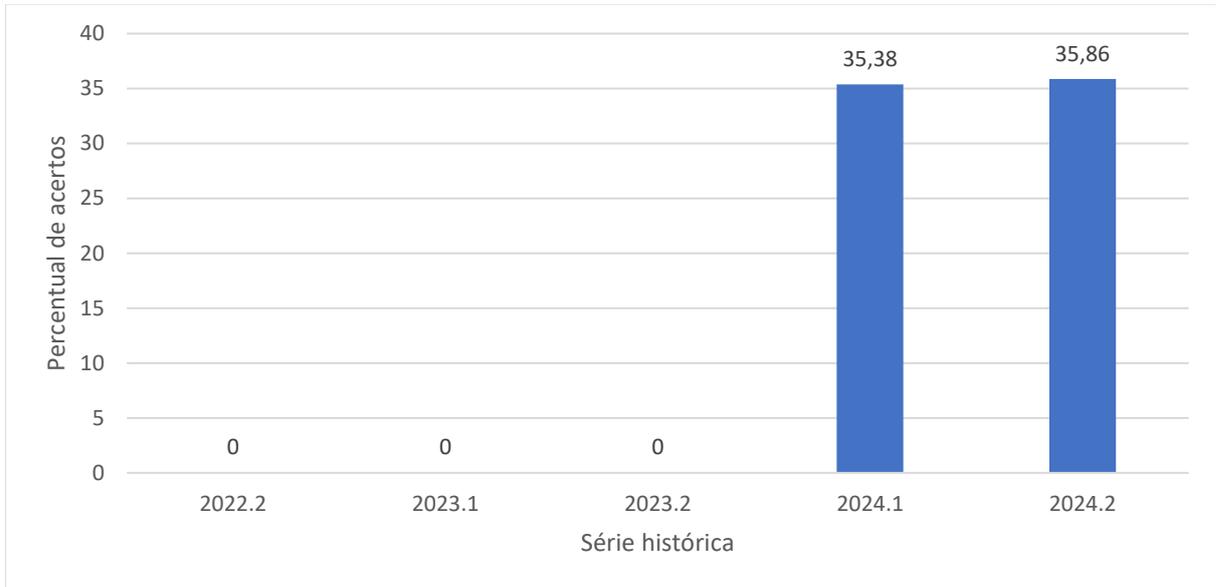
Fonte: Sisedu/Seduc-CE.

**Gráfico 20: Série histórica do Saber 07 dos alunos das terceiras séries da EEMTIJTA**

Fonte: Sisedu/Seduc-CE.

**Gráfico 21: Série histórica do Saber 08 dos alunos das terceiras séries da EEMTIJTA**

Fonte: Sisedu/Seduc-CE.

**Gráfico 22: Série histórica do Saber 14 dos alunos das terceiras séries da EEMTIJTA**

**Fonte:** Sisedu/Seduc.

Na Tabela 3 é possível se fazer algumas constatações:

1. Nos Saberes 05, 07 e 08 houve um crescimento considerável na aplicação de 2024.2 em relação à aplicação de 2024.1;
2. Nessa mesma perspectiva no Saber 05 houve um crescimento de 15,91%;
3. Em relação ao Saber 07 houve um aumento de 2,24%;
4. Em relação ao Saber 08 houve um aumento de 13,63% em 2024.2 levando em consideração a 2023.2 última vez que o saber apareceu na aplicação;
5. Em relação ao saber 14 houve um aumento de 0,48% em 2024.2 tomando como referência 2024.1;
6. No tocante ao Saber 14 mesmo não havendo um grande aumento de 2024.2 em relação a 2024.1 a modelagem nos mostra que o crescimento não ficou estanque, havendo uma variação de quase 0,5%;
7. Se levarmos em consideração a Média Aritmética da série histórica de 2022.1 a 2024.1, que é de 21,17%, ainda assim, houve um crescimento significativo em relação ao Saber 05 de 19,23%;
8. Se levarmos em consideração a Média Aritmética da série histórica de 2022.1 a 2024.1, que é de 19,73%, ainda assim, houve um crescimento significativo em relação ao Saber 07 de 3,07%;

9. Se levarmos em consideração a Média Aritmética da série histórica de 2022.1 a 2024.1, que é de 19,88%, ainda assim, houve um crescimento significativo em relação ao Saber 08 de 10,89%;
10. Se levarmos em consideração a Média Aritmética da série histórica de 2022.1 a 2024.1, que é de 35,38%, ainda assim, houve um crescimento significativo em relação ao Saber 14 de 0,48%;

A partir dessas análises pode-se observar que o Clube Matemática Maker κλπ, teve um sucesso diante a proposta de recomposição de conteúdos, uma vez que nos Saberes 05 e 08 houve um aumento considerável com mudança nos níveis de proficiência e nos Saberes 07 e 14 houve uma melhora na proficiência mesmo não havendo uma mudança de nível.

Assim, mesmo que a amostra de professores tenha sido quantitativamente pequena, no aspecto qualitativo é de bastante relevância, pois são profissionais que atuam profissionalmente em uma escola bem estruturada fisicamente para esse fim, possuidora de em Laboratório de Matemática e de um Laboratório de Ensino de Informática (LEI), com um laboratoristas qualificados, o LEI possui vinte computadores com acesso à internet que podem receber até quarenta alunos e esses alunos podem ser distribuídos em até dois alunos por máquina.

Dessa forma fica evidenciado que o investimento em formação continuada de professores, com foco em Metodologias Ativas e no uso de recursos computacionais no ensino da Matemática é crucial para transformar o ensino da Matemática. A experiência do Ceará demonstra que, com o apoio de Políticas Públicas bem estruturadas, é possível reduzir desigualdades educacionais e elevar os índices de proficiência.

No entanto, é fundamental que essas políticas sejam acompanhadas de uma avaliação contínua como o Spaece e Avaliações Diagnósticas para que sejam detectados os problemas e feitos os ajustes que considerem as especificidades de cada realidade escolar.

Essas iniciativas têm promovido intervenções pedagógicas baseadas em diagnósticos detalhados, fornecidos por sistemas de avaliação como o Spaece. A articulação entre dados de desempenho e práticas educativas unindo teoria e prática permite uma atuação mais direcionada e eficaz, garantindo que as demandas específicas de cada contexto escolar sejam atendidas.

Em suma, a aplicação dessas ferramentas no contexto escolar revelou-se não apenas como um meio de otimização de tarefas, mas também uma oportunidade de transformar a experiência educativa, tornando-a mais personalizada, envolvente e eficaz. A pesquisa demonstra que, quando utilizadas de maneira consciente e planejada, as ferramentas de

Metodologias Ativas e os recursos computacionais destinados aos fins educacionais têm o potencial de enriquecer o ensino de Matemática e contribuir significativamente na formação dos professores de matemática do Ensino Básico e, conseqüentemente, para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos envolvidos.

Outro ponto relevante abordado é a necessidade de conectar as práticas pedagógicas às demandas das avaliações em larga escala. Ao alinhar o ensino aos descritores do Spaece e do Saeb, por exemplo, os professores podem desenvolver estratégias que não apenas preparam os estudantes para essas avaliações, mas também promovam um aprendizado mais profundo e duradouro e de forma significativa.

Por fim, espera-se que os resultados deste trabalho possam contribuir para o avanço das discussões sobre a formação continuada de professores e o ensino de Matemática. Que as práticas e reflexões aqui apresentadas sirvam como inspiração para educadores, gestores e formuladores de políticas públicas, na busca por uma educação matemática mais inclusiva, significativa e transformadora.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ARAÚJO, J. C. S. **Fundamentos da Metodologia de Ensino Ativa**. In: REUNIÃO NACIONAL DA ANPED, 37., 2015, Florianópolis. Anais [...]. Florianópolis: UFSC, 2015. Disponível em: <http://37reuniao.anped.org.br/wp-content/uploads/2015/02/Trabalho-GT02-4216.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2024.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Tradução de Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BANCO MUNDIAL. **Banco Mundial alerta para crise de aprendizagem na educação global**. Banco Mundial, 26 set. 2017. Disponível em: <https://www.worldbank.org/pt/news/press-release/2017/09/26/world-bank-warns-of-learning-crisis-in-global-education>. Acesso em: 19 dez. 2024.

BARBOSA, A. D.; MOURA, S. P. **Aprendizagem ativa: estratégias para promover a participação dos alunos no processo de ensino-aprendizagem**. São Paulo: Pearson Education, 2013.

BARBOSA, J. A.; MOURA, D. H. **Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. Boletim Técnico do Senac, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013. Disponível em: <https://www.bts.senac.br/bts/article/view/349>. Acesso em: 12 dez. 2024.

BORASI, R., & Fonzi, J. **Professional Development That Supports School Mathematics Reform**. Foundations, 1-39, 2002.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Histórico do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb)**. Brasília, DF: Inep, [20--]. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb/historico>. Acesso em: 21 dez. 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb)**. Brasília, DF: Inep, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb>. Acesso em: 21 dez. 2024.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9.394/96**. Diário Oficial da União, Brasília, 1996.

BRASIL. **Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961**. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 dez. 1961. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l4024.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4024.htm). Acesso em: 21/12/2024.

BRASIL. **Ministério da Educação (MEC). Ações Internacionais: OCDE 2013 - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico**. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/areas-de-atuacao/acoes-internacionais/ocde-2013-organizacao-para-cooperacao-e-desenvolvimento-economico>. Acesso em: 21 dez. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo). Disponível em:

<https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/proinfo>. Acesso em: 21 dez. 2024.

COSTA, Anderson Gonçalves; SOARES, Erineuda do Amaral; VIDAL, Eloisa Maia (orgs.). **Spaace**: catálogo das produções científicas. Vol. 3. Fortaleza: SEDUC; EdUECE, 2022.

COSTA, Anderson Gonçalves; VIDAL, Eloisa Maia (orgs.). **Spaace**: história, memórias, atores e políticas (1992–2022). Vol. 1. Fortaleza: SEDUC; EdUECE, 2022.

COSTA, Anderson Gonçalves; VIDAL, Eloisa Maia; SOARES, Erineuda do Amaral (orgs.). **Spaace: pesquisas e propostas de ação**. Vol. 2. Fortaleza: SEDUC; EdUECE, 2022.

CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. P. **Designing and Conducting Mixed Methods Research**. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2011.

DEWEY, John. **A Escola e a Sociedade**. Tradução de José Eustáquio de Souza. 4. ed. São Paulo: Editora Landy, 2006.

ELLIOTT, J. **Action Research for Educational Change**. Buckingham: Open University Press, 1991.

FIORENTINI, D., & Lorenzato, S. (2009). **Investigação em educação matemática: Percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Papyrus.

FIORENTINI, Dario. **A Investigação em Educação Matemática desde a perspectiva acadêmica e profissional: desafios e possibilidades de aproximação**. In: Anais do Congresso Internacional de Educação Matemática, 2011. Disponível em: [https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii\\_ciaem/xiii\\_ciaem/search/authors/view?firstName=Dario&middleName=&lastName=Fiorentini&affiliation=&country=BR](https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/search/authors/view?firstName=Dario&middleName=&lastName=Fiorentini&affiliation=&country=BR). Acesso em: 21 dez. 2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

GATTI, B. A., & Barreto, E. S. S. (2009). **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO.

HELLMEISTER, A. **Reflexões sobre o ensino da matemática: a teoria e a prática**. São Paulo: Cortez, 2004.

MAYER, R. E. **Rote versus meaningful learning**. *Theory into Practice*, 41(4), 226-232, 2002.

MELO, Josimeire Medeiros Silveira de. **História da Educação no Brasil**. Fortaleza: UAB/IFCE, 2012.

MORAN, J. M. **ENSINO E APRENDIZAGEM INOVADORES COM TECNOLOGIAS. Informática na educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, 2000. DOI: 10.22456/1982-1654.6474. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/6474>. Acesso em: 2 dez. 2024.

NOVAK, J. D. **Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations**. New York: Routledge, 2010.

PEREIRA, A. K. S. et al. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: dificuldades e perspectivas na formação de profissionais de saúde**. Interface - Comunicação, Saúde, Educação, v. 22, n. 65, p. 1183-1196, 2018.

PIAGET, J. **A linguagem e o pensamento da criança**. Trad. Manuel Campos. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1959. 307p.

PIMENTA, S. G., & Ghedin, E. **Professor reflexivo no Brasil: Gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2012.

PONTE, J. P. **Investigação e desenvolvimento profissional do professor de Matemática**. Revista Brasileira de Educação, 17(51), 43-60, 2012.

REVISTA EDUCAÇÃO. **Declaração Universal dos Direitos Humanos completa 70 anos**. Revista Educação, 10 dez. 2018. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2018/12/10/declaracao-direitos-humanos/>. Acesso em: 19 dez. 2024.

RIBEIRO, Maria Luísa S. **História da Educação Brasileira: a organização escolar**. São Paulo: Moraes, 1984.

ROMAN, A. G. et al. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: revisão integrativa**. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 41, n. 4, p. 497-508, 2017.

SAVIANI, Dermeval. **Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro**. Revista Brasileira de Educação, v. 14, n. 40, p. 143-155, jan./abr. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/45rkkPghMMjMv3DBX3MtbHm>. Acesso em: 20 dez. 2024.

SAVIANI, Dermeval. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. Campinas: Autores Associados, 2007.

SCHOENFELD, A. H. **Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense-Making in Mathematics**. In D. Grouws (Ed.), Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning (pp. 334-370). New York: Macmillan, 1992.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DO CEARÁ. Portal da Secretaria da Educação do Estado do Ceará. Disponível em: <https://www.seduc.ce.gov.br/>. Acesso em: 12 dez. 2024, às 4h00.

SHULMAN, L. S. **Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform**. Harvard Educational Review, 57(1), 1-22, 1987.

UNESCO. **Boletim do Instituto Internacional da Língua Portuguesa (IILP): Língua Portuguesa: uma língua de futuro**. [S.l.]: UNESCO, 2018. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367204>. Acesso em: 19 dez. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (UFCG). Relatório do Banco Mundial mostra disparidades entre estudantes ricos e pobres globalmente. Campina Grande: UFCG, 31 out. 2017. Disponível em: [http://www.ufcg.edu.br/prt\\_ufcg/assessoria\\_imprensa/mostra\\_noticia.php?codigo=20173](http://www.ufcg.edu.br/prt_ufcg/assessoria_imprensa/mostra_noticia.php?codigo=20173). Acesso em: 21 dez. 2024.

VIEIRA, Sofia Lerche; ALBUQUERQUE, Maria Gláucia Menezes. **Estrutura e funcionamento da Educação Básica**. Fortaleza: Demócrito Rocha/ UECE, 2002.

VYGOTSKY, Lev S. **Problemas do desenvolvimento psicológico**. Tradução de Francisco M. Guimarães. 5. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1984.

ZEICHNER, K. M. (2008). **Uma análise crítica sobre a "reflexão" como conceito estruturante na formação docente**. Educação & Sociedade, 29(103), 535-554.

**ANEXOS**

# ANEXO A – CHAMADA PÚBLICA PARA SELEÇÃO E COMPOSIÇÃO DE BANCO DE PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO PARA ATUAREM COMO BOLSISTAS NOS CLUBES DO PROJETO MAIS APRENDIZAGEM MATEMÁTICA



## CHAMADA PÚBLICA PARA SELEÇÃO E COMPOSIÇÃO DE BANCO DE PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO PARA ATUAREM COMO BOLSISTAS NOS CLUBES DO PROJETO MAIS APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

O GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, por intermédio da Secretaria da Educação, representada neste ato pela Secretária da Educação, a Sra. Eliana Nunes Estrela, no uso de suas atribuições, com o objetivo de dar maior transparência aos atos da administração pública, atendendo ao que dispõe a Lei nº 17.572, publicada no DOE de 22 de julho de 2021 e o Decreto nº 34.607, publicado no DOE de 29 de março de 2022, torna pública esta CHAMADA para seleção de profissionais da educação para a composição de banco para atuarem como bolsistas nos CLUBES do projeto **MAIS APRENDIZAGEM MATEMÁTICA**, o qual subsidiará a ação pedagógica dos/as professores/as, visando a melhoria do processo de ensino-aprendizagem na rede pública estadual do Ceará, tendo em vista a concessão de bolsas do Programa Ceará Educa Mais, na linha de ação Professor Aprendiz, conforme especificações constantes nesta chamada.

### 1 DA LINHA DE AÇÃO “PROFESSOR APRENDIZ”

Esta ação é integrante do Programa “Ceará Educa Mais” e consiste em medidas a serem adotadas, no âmbito dos estabelecimentos de ensino, integrantes da rede pública estadual de ensino, objetivando incentivar o envolvimento dos/as professores/as estaduais na produção de material didático-pedagógico, na formação e no desenvolvimento contínuo de outros/as docentes, na publicação de suas experiências e reflexões e no apoio ao fortalecimento da aprendizagem, consoante disposto no art. 2º, inc. II, da Lei nº 17.572 e de 22 de julho de 2021 e no Decreto nº 34.607, publicado no DOE de 29 de março de 2022.

### 2 DO OBJETIVO

Selecionar profissionais da educação para a composição de banco para atuarem como bolsistas nos CLUBES do projeto **MAIS APRENDIZAGEM MATEMÁTICA**, com licenciatura em matemática e habilidades com as novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), de modo que possa trabalhar para o fortalecimento das aprendizagens da matemática nas escolas da rede estadual de ensino público do estado do Ceará.

### 3 DA BOLSA DE INOVAÇÃO OU EXTENSÃO TECNOLÓGICA, DA DISTRIBUIÇÃO DE VAGAS E DA EXECUÇÃO

**3.1** A bolsa de inovação ou extensão tecnológica provém do Programa Ceará Educa Mais, que se constitui em instrumento de apoio à execução de projetos, que visem o intercâmbio e o aprimoramento do conhecimento utilizado para o desenvolvimento institucional, científico e tecnológico, por meio do incremento de tecnologias e materiais instrucionais, e da promoção de formação continuada e capacitações para a melhoria do desempenho escolar dos/as estudantes da educação básica da rede estadual.

**3.2** As bolsas de extensão tecnológica de nível IV, objeto desta chamada pública, serão concedidas pela Secretaria da Educação do Estado do Ceará (Seduc/CE).

Documento assinado eletronicamente por: ELIANA NUNES ESTRELA em 04/07/2024, às 16:30 (horário local do Estado do Ceará), conforme disposto no Decreto Estadual nº 34.097, de 8 de junho de 2021. Para conferir, acesse o site <https://suite.ce.gov.br/validar-documento> e informe o código 70D8-9E96-08B9-54E3.



**3.3** O valor mensal da bolsa será de R\$1.330,00 para o cumprimento de 20h semanais, conforme estabelecido no Anexo Único do Decreto nº 34.607, publicado no DOE de 29 de março de 2022, o qual disciplina regras concernentes à concessão de bolsas pela Seduc/CE, no âmbito do Programa Ceará Educa Mais, na linha de ação Professor Aprendiz.

**3.3.1** No ato da convocação, o/a candidato/a deverá indicar sua disponibilidade de 20h para realização das atividades, conforme lotação em cada Crede/Sefor, de acordo com o **Anexo VII**.

**3.4** A bolsa será concedida aos bolsistas, cujo número de vagas será definido conforme a descrição do **Anexo VII** desta chamada pública, por período a ser definido no termo de compromisso.

**3.4.1** A convocação dos/as profissionais do banco que ocuparão as vagas será por ordem de classificação de cada Crede/Sefor.

**3.5** Quadro síntese sobre a bolsa:

MODALIDADE DA BOLSA	NÍVEL	TITULAÇÃO MÍNIMA	VALOR	VAGAS	JORNADA SEMANAL
Bolsa de Inovação ou Extensão Tecnológica	IV	Graduação	R\$ 1.330,00	30	20 horas

#### 4 DO PERFIL DOS/AS BOLSISTAS

**4.1** Para ser considerado/a apto/a à seleção, o/a candidato/a deverá atender aos seguintes requisitos:

a) Ser graduado/a em Matemática e ter experiência em docência na Matemática, respeitando uma das seguintes condições, conforme Decreto nº 34.607/2022, Anexo Único (Nível IV):

1. Mestre

ou

2. Especialista/Mestrando com créditos concluídos:

2.1. Experiência em transferência tecnológica na área do projeto (docência no ensino de Matemática): mínimo 4 anos

ou

3. Graduado:

3.1. Experiência em transferência tecnológica na área do projeto (docência no ensino de Matemática): mínimo 8 anos.

b) ter experiência no desenvolvimento de materiais e soluções pedagógicas para o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) aplicadas à educação.

c) demonstrar conhecimento sobre as ações no âmbito da Educação Híbrida desenvolvidas na rede estadual de educação.

d) ter disponibilidade para cumprir 20 horas semanais dedicadas ao exercício da função.



- e) estar lotada/o em regência de sala de aula ou nas Crede/Sefor/Seduc, sem ser detentora/or de cargo comissionado ou função gratificada em nenhuma instância;
- f) não acumular a percepção da bolsa em qualquer modalidade de auxílio ou bolsa de outro programa do estado do Ceará.
- g) demonstrar conhecimento sobre as políticas voltadas para o ensino médio e as diretrizes curriculares vigentes, sobretudo, em relação às competências e às habilidades da Matemática.

## 5 DAS ATRIBUIÇÕES DO/A BOLSISTA

O/A bolsista selecionado/a deverá:

- a) Participar de reuniões com os grupos de trabalho;
- b) Organizar os clubes do Projeto Mais Aprendizagem Matemática, dentro dos macrotemas do **Anexo VI**;
- c) Desenvolver o plano de trabalho indicando os macrotemas que irão subsidiar a criação dos clubes (3 para cada macrotema);
- d) Propor atividades voltadas para a matemática, de forma a atender as demandas do Projeto Mais Aprendizagem Matemática;
- e) Atuar no fortalecimento das aprendizagens no âmbito da matemática;
- f) Desenvolver materiais e soluções pedagógicas inovadoras para o uso das TDICs aplicadas à matemática, a partir das condições de interação dos/as estudantes, dentro de cada escola da regional;
- g) Realizar diagnósticos das estratégias e metodologias desenvolvidas pelas escolas da sua regional, no âmbito do ensino da matemática.

## 6 DAS INSCRIÇÕES

**6.1** Poderão se inscrever profissionais que cumpram os requisitos constantes do item 4 desta Chamada.

**6.2** A inscrição deverá ser realizada exclusivamente pelo e-mail (disponível no **Anexo VIII**), para a Crede/Sefor respectiva, **no período de 02 de julho a 11 de julho de 2024** seguindo o cronograma do item 10.

**6.2.1** No ato da inscrição, o/a candidato/a deverá especificar o assunto **“Inscrição - Bolsistas** nos CLUBES do projeto **“Mais Aprendizagem Matemática”** e enviar a documentação descrita no item **6.3** desta chamada.

**6.2.2** Na ficha de inscrição, o/a candidato/a deverá indicar a Crede/Sefor na qual deseja desenvolver as atividades e três macrotemas da área, descritas no **Anexo VI**.

**6.3** A validação da inscrição dar-se-á com o envio da seguinte documentação, em formato PDF.

- a) Ficha de Inscrição, conforme modelo constante do **Anexo I**;
  - b) Documento oficial com foto;
  - c) Cadastro de Pessoa Física (CPF);
  - d) Diploma/Certificado de conclusão do Ensino Superior em Matemática;
  - e) Plano de Trabalho, conforme modelo no **Anexo IV**;
  - f) Currículo, com suas devidas comprovações, conforme modelo constante no **Anexo II**.
- 6.4** Não serão aceitas inscrições realizadas por meios distintos do previsto nesta Chamada



Pública.

**6.5** Cada candidato/a receberá, por e-mail, a confirmação de sua inscrição.

**6.6** A validação da inscrição do/a candidato/a só ocorrerá após a análise da documentação entregue por meio eletrônico.

**6.7** A comissão organizadora da chamada pública não se responsabilizará por eventuais problemas técnicos que inviabilizem a inscrição, no período indicado no item **6.2**.

## 7 DOS PROCEDIMENTOS DE SELEÇÃO

**7.1** O processo de seleção será realizado por meio de três etapas, a seguir:

### 7.1.1 Etapa I: Análise curricular

Será considerado o mérito científico, tecnológico e/ou profissional. Os critérios de pontuação estão definidos no **Anexo III** desta chamada pública e a contabilização dos pontos será feita mediante a apresentação das comprovações, as quais deverão ser enviadas no período de inscrição.

### 7.1.2 Etapa II: Análise do Plano de Trabalho

Será analisada a coerência entre a proposta apresentada e os princípios, diretrizes e objetivos nos CLUBES do projeto “Mais Aprendizagem Matemática”.

### 7.1.3 Etapa III: Entrevista

Será realizada presencialmente, levando em consideração a efetiva e relevante experiência profissional e o nível de comprometimento para execução nos CLUBES do projeto “Mais Aprendizagem Matemática”, seguindo os critérios descritos no **Anexo V**.

**7.1.3.1** O cronograma de convocação para a realização das entrevistas será divulgado no site de cada Crede/Sefor.

**7.1.3.2** O/A candidato/a que não comparecer à entrevista será automaticamente desclassificado/a do certame.

**7.2** A seleção será feita em função do cumprimento de todos os procedimentos descritos no item **6.3** e no cumprimento das etapas do item **7.1** desta chamada.

**7.3** As notas variam, na escala de 0 (zero) a 10,0 (dez), em cada etapa descrita nesta chamada. Para compor o banco, o/a candidato/a deverá obter, na média aritmética resultante das duas etapas, nota mínima de 5,0 (cinco) pontos.

**7.3.1** A média aritmética será calculada da seguinte forma: Nota da 1ª etapa, mais a Nota da 2ª etapa, mais a Nota da 3ª etapa, dividido por três  $[(N1 + N2 + N3) \div 3]$ .

**7.3.2** O resultado final será divulgado com os nomes dos/as candidatos/as em ordem de classificação.

**7.3.3** Quadro de detalhamento da pontuação por etapa:

ETAPA	CRITÉRIO	PONTUAÇÃO
1ª	Análise curricular do/a candidato/a, de acordo com os critérios estabelecidos no <b>Anexo III</b>	0 a 10 pontos



2ª	Análise do Plano de Trabalho de acordo com os critérios estabelecidos no item 7.1.2 e orientações no <b>Anexo IV</b>	0 a 10 pontos
3ª	Entrevista com o/a candidato/a, de acordo com os critérios estabelecidos no item 7.1.3 e o detalhamento da pontuação que consta no <b>Anexo V</b> desta chamada pública	0 a 10 pontos

## 8. DA COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

**8.1** Será constituída comissão de avaliação formada por servidores/as de cada Crede/Sefor, a qual coordenará o processo seletivo de forma geral, realizando as atividades de análise documental, entrevistas e análise de recursos.

**8.2** Os resultados preliminares, bem como o resultado final desta chamada pública, serão divulgados no site de cada Crede/Sefor e também da Seduc: [www.seduc.ce.gov.br](http://www.seduc.ce.gov.br), em conformidade com o cronograma (item 10), visando dar transparência ao processo.

**8.3** Não poderão compor a comissão avaliadora servidores/as que tenham parentesco até o terceiro grau com qualquer candidato/a que esteja concorrendo às bolsas descritas nesta chamada pública.

**8.4** Os eventuais casos não contemplados por esta chamada pública serão analisados pela comissão organizadora, formada por membros de cada Crede/Sefor, em articulação com a Secretaria Executiva de Ensino Médio e Profissional e a Coordenação do Programa Ceará Educa Mais.

## 9 DA DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS DA SELEÇÃO E RECURSOS

**9.1** Os prazos relativos a todas as etapas que compõem esta seleção estão especificados no cronograma (item 10) desta chamada pública.

**9.2** Serão classificados/as os/as candidatos/as que obtiverem média aritmética das notas das três etapas igual ou superior a 5,0 (cinco) pontos.

**9.3** A interposição de recursos acerca dos resultados das inscrições ou dos resultados das etapas do processo de seleção deverá ser realizada por meio dos e-mails (**Anexo VIII**) da respectiva regional para a qual a/o candidata/o esteja concorrendo, seguindo as datas e horários do cronograma.

**9.4** As vagas de bolsistas serão preenchidas conforme a classificação dos/as candidatos/as por Crede/Sefor.

**9.6** Os/As candidatos/as classificáveis comporão banco de profissionais da educação para atuarem como bolsistas nas ações nos CLUBES do projeto Mais Aprendizagem Matemática e poderão ser chamados/as para assumir a função em casos de vacância.

**9.6** A relação final dos/as bolsistas selecionados/as será divulgada no site de cada Crede/Sefor e também da Seduc: <http://www.seduc.ce.gov.br>, conforme cronograma.



#### 10. DO CRONOGRAMA

AÇÃO	PERÍODO
Inscrições on-line (por e-mail, de acordo com o <b>Anexo I</b> )	02/07/2024 até às 23h59min de 11/07/2024
Divulgação das inscrições deferidas e indeferidas	16/07/2024
Período para interposição de recursos sobre o resultado das inscrições (até às 17 horas)	17/07/2024
Divulgação da análise dos recursos sobre o deferimento das inscrições	19/07/2024
<b>1ª etapa e 2ª etapa:</b> Análises dos Currículos e dos Planos de Trabalho	22 e 23/07/2024
Resultado da análise dos currículos e do Plano de Trabalho	24/07/2024
Período para interposição de recursos sobre o resultado das Análises dos Currículos e dos Planos de Trabalho (até às 17 horas)	26/07/2024
Resultado da análise dos currículos e do Plano de Trabalho após recursos	30/07/2024
<b>3ª etapa:</b> Entrevistas	01 e 02/08/2024
Resultado das entrevistas	06/08/2024
Período para interposição de recursos sobre o resultado das entrevistas (até às 17 horas)	07/08/2024
Resultado da análise das entrevistas após recursos	09/08/2024

Documento assinado eletronicamente por: ELIANA NUNES ESTRELA em 04/07/2024, às 16:30 (horário local do Estado do Ceará), conforme disposto no Decreto Estadual nº 34.097, de 8 de junho de 2021.

Para conferir, acesse o site <https://suite.ce.gov.br/validar-documento> e informe o código 70D8-9E96-08B9-54E3.



<p align="center"><b>Divulgação do Resultado Final no site de cada Crede/Sefor e no site da Seduc/CE</b></p>	<p align="center">09/08/2024</p>
--	----------------------------------

## **11 DAS DISPOSIÇÕES GERAIS**

**11.1** Os/As candidatos/as selecionados/as serão convocados/as pela Seduc/CE e, caso necessário, haverá atualização do Plano de Trabalho para a definição do tempo de execução das ações e valores das bolsas.

**11.2** Fica reservado à Seduc/CE o direito de prorrogar, revogar ou anular a presente Chamada Pública.

**11.3** Esta Chamada Pública terá a vigência de 2 (dois) anos a contar da data de publicação do resultado final, podendo ser prorrogada por igual período uma única vez.

**11.4** O/A candidato/a selecionado/a assinará o Termo de Compromisso para execução das atividades, atendendo ao que dispõe a Lei nº 17.572, publicada no DOE de 22 de julho de 2021 e Decreto nº 34.607, publicado no DOE de 29 de março de 2022.

**11.5** O pagamento aos/às bolsistas selecionados/as estará condicionado à entrega do Termo de Compromisso e do relatório mensal das atividades.

**11.6** O/A bolsista deverá ter titularidade de conta corrente ou poupança no Banco Bradesco. Entretanto, no caso de não ter, a Seduc/CE disponibilizará declaração para abertura da conta.

**11.7** O pagamento será feito por meio de crédito, diretamente em conta bancária, em nome do/a bolsista, o qual deverá constar, obrigatoriamente, no Termo de Compromisso.

**11.8** O/A candidato/a selecionado/a deverá postar relatórios mensais no sistema de bolsas do Programa Ceará Educa Mais, conforme orientações da equipe técnica da Seduc/CE, responsável pelo Programa.

**11.9** O/A bolsista desenvolverá a atividade, objeto desta chamada, em tempo distinto e complementar ao da sua lotação, cuja atuação não dará direito à redução ou liberação parcial das suas atividades.

**11.10** Caso o/a candidato/a não tenha disponibilidade para assumir a vaga no momento da convocação, deverá assinar o termo de desistência, sendo remanejado/a para a última colocação do banco de reserva e o/a próximo/a candidato/a, por ordem de classificação, será convocado/a.

**11.11** Os eventuais casos não contemplados por esta chamada pública serão analisados pela comissão organizadora, formada por membros das Credes/Sefor, em articulação com a Secretaria Executiva de Ensino Médio e Profissional e a Coordenação do Programa Ceará Educa Mais.

Fortaleza/CE, data da assinatura eletrônica.

**Eliana Nunes Estrela**

Secretária da Educação do Estado do Ceará



**CHAMADA PÚBLICA PARA SELEÇÃO E COMPOSIÇÃO DE BANCO DE  
PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO PARA ATUAREM COMO BOLSISTAS NOS CLUBES  
DO PROJETO MAIS APRENDIZAGEM MATEMÁTICA**

**ANEXO I – FICHA DE INSCRIÇÃO**

<b>Dados Pessoais</b>	
1. Nome:	
1.1 Nome social:	
2. CPF:	3. RG:
4. Endereço:	
Complemento:	CEP:
Telefone: ( )	Celular: ( )
E-mail:	
<b>Crede/Sefor que será candidato/a:</b>	
<b>Dados Funcionais (para quem é servidor/a)</b>	
Matrícula:	Cargo/Função:
Unidade de lotação:	
Crede/Sefor:	
Macrotema 1:	
Macrotema 2:	
Macrotema 3:	
<b>Conta Bradesco</b>	
Agência:	Dígito:
Conta:	Dígito:



**CHAMADA PÚBLICA PARA SELEÇÃO E COMPOSIÇÃO DE BANCO DE  
PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO PARA ATUAREM COMO BOLSISTAS NOS CLUBES  
DO PROJETO MAIS APRENDIZAGEM MATEMÁTICA**

**ANEXO II - MODELO DE CURRÍCULO**

**1. INFORMAÇÕES PESSOAIS:**

- 1.1 Nome completo:
- 1.2 Naturalidade:
- 1.3 Data de nascimento:
- 1.4 Estado Civil:
- 1.5 Nº da carteira de identidade:
- 1.6 Nº do CPF:
- 1.7 Endereço residencial completo:
- 1.8 Endereço eletrônico (e-mail):
- 1.9 Telefones de contato (com código de área):

**2. FORMAÇÃO:**

- 2.1 Graduação: (curso; instituição; ano de conclusão)
- 2.2 Especialização: (curso; instituição; ano de conclusão)
- 2.3 Mestrado: (curso; instituição; ano de conclusão)
- 2.4 Doutorado: (curso; instituição; ano de conclusão)

**3. EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL:**

Listar as atividades mais importantes que estão alinhadas ao item 4 (período; instituição/empresa; cargo ou função; principais atividades desenvolvidas)

**4. ATIVIDADES PEDAGÓGICAS QUE DIALOGAM COM AS ATRIBUIÇÕES EXIGIDAS NESTA CHAMADA PÚBLICA:**

Listar as atividades que envolvam orientação, elaboração de materiais, tutoriais, preferencialmente com ênfase nas atividades que envolvam a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação.

(Data, Nome e Assinatura)

Obs.: Enviar juntamente com o currículo as comprovações da **FORMAÇÃO**, **EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL** e **FORMAÇÕES COMPLEMENTARES**: diplomas, declarações, certificados, dentre outros. A pontuação do currículo está condicionada ao envio das comprovações.



**CHAMADA PÚBLICA PARA SELEÇÃO E COMPOSIÇÃO DE BANCO DE  
PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO PARA ATUAREM COMO BOLSISTAS NOS CLUBES  
DO PROJETO MAIS APRENDIZAGEM MATEMÁTICA**

**ANEXO III – CRITÉRIOS DE PONTUAÇÃO DA ANÁLISE DO CURRÍCULO**

CATEGORIAS	ESPECIFICAÇÕES	PONTUAÇÃO MÁXIMA	TOTAL
<b>FORMAÇÃO ACADÊMICA</b>	<b>Especialização</b> (máximo 2)	1,0 ponto (0,5 para cada)	
	<b>Mestrado</b> (máximo 1)	1,5 ponto	
	<b>Doutorado</b> (máximo 1)	2,0 pontos	
<b>CAPACITAÇÃO QUE COMPROVE A REALIZAÇÃO E/OU DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS OU PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INOVADORAS PARA A MATEMÁTICA CIÊNCIAS DA NATUREZA COM FOCO NA MATEMÁTICA</b>	<b>Até 100h</b> (máximo 3)	1,5 ponto (0,5 para cada)	
	<b>Acima de 100h</b> (máximo 1)	1,0 ponto	
<b>APRESENTAÇÃO EM EVENTOS CIENTÍFICOS OU PUBLICAÇÕES DE TRABALHOS NA ÁREA DA MATEMÁTICA OU CIÊNCIAS DA NATUREZA COM FOCO NA MATEMÁTICA</b>	<b>Certificado, declaração ou página da publicação</b> (máximo 2)	2,0 ponto (1,0 para cada)	
<b>ATIVIDADES PEDAGÓGICAS DESENVOLVIDAS</b>	<b>Experiência Comprovada como Formador/a de Professores/as</b> (máximo 2)	1,0 ponto (0,5 ponto para cada certificado)	
<b>Total da pontuação obtida na análise de títulos e experiências</b>			<b>10 pontos</b>

Documento assinado eletronicamente por: ELIANA NUNES ESTRELA em 04/07/2024, às 16:30 (horário local do Estado do Ceará), conforme disposto no Decreto Estadual nº 34.097, de 8 de junho de 2021.  
Para conferir, acesse o site <https://suíte.ce.gov.br/validar-documento> e informe o código 70D8-9E96-08B9-54E3.



**CHAMADA PÚBLICA PARA SELEÇÃO E COMPOSIÇÃO DE BANCO DE  
PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO PARA ATUAREM COMO BOLSISTAS NOS CLUBES  
DO PROJETO MAIS APRENDIZAGEM MATEMÁTICA**

**ANEXO IV - MODELO DO PLANO DE TRABALHO**

1. **Título do Projeto:** (indicar o título do projeto de acordo com esta chamada pública)
2. **Candidato/a bolsista:** (indicar o nome completo do/a candidato/a bolsista)
3. **Duração:** (indicar a duração conforme previsto nesta chamada)
4. **Área do Projeto e nível da bolsa:** (o nível da bolsa para a qual concorre, conforme especificação no item 3.2 desta chamada)
5. **Introdução:** (apresentar resumidamente o Plano de Trabalho)
6. **Objetivos:** (citar objetivo geral e específicos – considerar o objetivo do projeto previsto no item 2 desta chamada)
7. **Justificativa:** (descrever com clareza e sucintamente as razões que levaram à proposição do plano de trabalho, evidenciando os benefícios que a execução deste proporcionará para o desenvolvimento institucional da área do projeto).
- 7 **Cronograma de execução:** (listar as atividades a serem desenvolvidas, tendo em vista o alcance dos objetivos do projeto: atividade; público a ser beneficiado; duração; período de realização)
8. **Avaliação de contribuição do Projeto:** (citar os indicadores que serão considerados para avaliação da contribuição do projeto para o desenvolvimento institucional da área)
9. **Registro da execução e resultados do Projeto:** (relacionar os meios pelos quais serão feitos todos os registros de execução e dos resultados do projeto)



**CHAMADA PÚBLICA PARA SELEÇÃO E COMPOSIÇÃO DE BANCO DE  
PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO PARA ATUAREM COMO BOLSISTAS NOS CLUBES  
DO PROJETO MAIS APRENDIZAGEM MATEMÁTICA**

**ANEXO V - CRITÉRIOS DE PONTUAÇÃO NA ENTREVISTA**

<b>CRITÉRIOS PARA PONTUAÇÃO NA ENTREVISTA</b>	<b>PONTUAÇÃO MÁXIMA</b>
Experiência profissional com a realização de atividades/práticas pedagógicas inovadoras no contexto da Matemática	2
Conhecimento das políticas voltadas para o ensino médio e as diretrizes curriculares vigentes	2
Conhecimento sobre o Foco na Aprendizagem da Matemática e seus percursos formativos e ações desenvolvidas	2
Conhecimento sobre ambientes colaborativos e espaços interativos de aprendizagem	2
Disponibilidade para execução das atividades propostas	2
<b>Pontuação Total</b>	<b>10</b>

Documento assinado eletronicamente por: ELIANA NUNES ESTRELA em 04/07/2024, às 16:30 (horário local do Estado do Ceará), conforme disposto no Decreto Estadual nº 34.097, de 8 de junho de 2021.

Para conferir, acesse o site <https://suite.ce.gov.br/validar-documento> e informe o código 70D8-9E96-08B9-54E3.



**CHAMADA PÚBLICA PARA SELEÇÃO E COMPOSIÇÃO DE BANCO DE  
PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO PARA ATUAREM COMO BOLSISTAS NOS CLUBES  
DO PROJETO MAIS APRENDIZAGEM MATEMÁTICA**

**ANEXO VI**

**LISTA DOS MACROTEMAS PARA OS CLUBES DO PROJETO MAIS  
APRENDIZAGEM MATEMÁTICA**

<b>CÓDIGO</b>	<b>TEMA DO CLUBE DO PROJETO MAIS APRENDIZAGEM MATEMÁTICA</b>
<b>1</b>	Formação de professores de Matemática
<b>2</b>	Avaliações externas e internas
<b>3</b>	Metodologias ativas no ensino da Matemática
<b>4</b>	As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática
<b>5</b>	História da Matemática
<b>6</b>	Inovação e Gamificação no Ensino e Aprendizagem da Matemática
<b>7</b>	Matemática, Inclusão e/ou Etnomatemática
<b>8</b>	Olimpíadas de Matemática
<b>9</b>	Currículo da Matemática: as possibilidades da Educação Híbrida para o fortalecimento das aprendizagens na Matemática
<b>10</b>	Matemática Aplicada (Pesquisa sobre como a Matemática é aplicada em áreas como Física, Engenharia, Estatística, Economia, Biologia, Ciência da Computação, A Matemática e suas interfaces com a Inteligência artificial (IA) e afins

Documento assinado eletronicamente por: ELIANA NUNES ESTRELA em 04/07/2024, às 16:30 (horário local do Estado do Ceará), conforme disposto no Decreto Estadual nº 34.097, de 8 de junho de 2021.

**SUITE**

Para conferir, acesse o site <https://suite.ce.gov.br/validar-documento> e informe o código 70D8-9E96-08B9-54E3.



**CHAMADA PÚBLICA PARA SELEÇÃO E COMPOSIÇÃO DE BANCO DE  
PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO PARA ATUAREM COMO BOLSISTAS NOS CLUBES  
DO PROJETO MAIS APRENDIZAGEM MATEMÁTICA**

**ANEXO VII - QUANTIDADE DE VAGAS POR CREDE/SEFOR**

<b>Crede/Sefor</b>	<b>Vagas</b>
Crede 1	3
Crede 2	2
Crede 3	1
Crede 4	1
Crede 5	1
Crede 6	2
Crede 7	1
Crede 8	1
Crede 9	1
Crede 10	1
Crede 11	1
Crede 12	1
Crede 13	1
Crede 14	1
rede 15	1
Crede 16	1
Crede 17	1
Crede 18	1
Crede 19	1
Crede 20	1
Sefor 1	2
Sefor 2	2
Sefor 3	2

Documento assinado eletronicamente por: ELIANA NUNES ESTRELA em 04/07/2024, às 16:30 (horário local do Estado do Ceará), conforme disposto no Decreto Estadual nº 34.097, de 8 de junho de 2021.

Para conferir, acesse o site <https://suite.ce.gov.br/validar-documento> e informe o código 70D8-9E96-08B9-54E3.



**CHAMADA PÚBLICA PARA SELEÇÃO E COMPOSIÇÃO DE BANCO DE  
PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO PARA ATUAREM COMO BOLSISTAS NOS CLUBES  
DO PROJETO MAIS APRENDIZAGEM MATEMÁTICA**

**ANEXO VIII - E-MAILS POR Crede/Sefor**

<b>Crede/Sefor</b>	<b>E-mails</b>
Crede 1	bolsistamatcrede1@prof.ce.gov.br
Crede 2	bolsistamatcrede2@prof.ce.gov.br
Crede 3	bolsistamatcrede3@prof.ce.gov.br
Crede 4	bolsistamatcrede4@prof.ce.gov.br
Crede 5	bolsistamatcrede5@prof.ce.gov.br
Crede 6	bolsistamatcrede6@prof.ce.gov.br
Crede 7	bolsistamatcrede7@prof.ce.gov.br
Crede 8	bolsistamatcrede8@prof.ce.gov.br
Crede 9	bolsistamatcrede9@prof.ce.gov.br
Crede 10	bolsistamatcrede10@prof.ce.gov.br
Crede 11	bolsistamatcrede11@prof.ce.gov.br
Crede 12	bolsistamatcrede12@prof.ce.gov.br
Crede 13	bolsistamatcrede13@prof.ce.gov.br
Crede 14	bolsistamatcrede14@prof.ce.gov.br
Crede 15	bolsistamatcrede15@prof.ce.gov.br
Crede 16	bolsistamatcrede16@prof.ce.gov.br
Crede 17	bolsistamatcrede17@prof.ce.gov.br
Crede 18	bolsistamatcrede18@prof.ce.gov.br
Crede 19	bolsistamatcrede19@prof.ce.gov.br
Crede 20	bolsistamatcrede20@prof.ce.gov.br
Sefor 1	bolsistamatsefor1@prof.ce.gov.br
Sefor 2	bolsistamatsefor2@prof.ce.gov.br
Sefor 3	bolsistamatsefor3@prof.ce.gov.br

Documento assinado eletronicamente por: ELIANA NUNES ESTRELA em 04/07/2024, às 16:30 (horário local do Estado do Ceará), conforme disposto no Decreto Estadual nº 34.097, de 8 de junho de 2021.

Para conferir, acesse o site <https://suite.ce.gov.br/validar-documento> e informe o código 70D8-9E96-08B9-54E3.

## ANEXO B – MATRIZ DE REFERÊNCIA DE MATEMÁTICA DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO e EJA ANO II

Nesta seção apresentamos a Matriz de Matemática para a 3ª série do ensino médio e EJA Ano II, utilizada no SPAECE 2024.

DESCRITOR	DESCRIÇÃO
<b>I. INTERAGINDO COM NÚMEROS E FUNÇÕES</b>	
D14_SAEB	Identificar a localização de números reais na reta numérica.
D16	Estabelecer relações entre representações fracionárias e decimais dos números racionais
D17_9EF	Resolver situação problema utilizando porcentagem.
D18_9EF	Resolver situação problema envolvendo a variação proporcional entre grandezas direta ou inversamente proporcionais.
D18_SAEB	Reconhecer expressão algébrica que representa uma função a partir de uma tabela.
D19	Resolver problema envolvendo juros simples
D19_SAEB	Resolver problema envolvendo uma função do 1º grau.
D20	Resolver problema envolvendo juros compostos
D20_SAEB	Analisar crescimento/decrescimento, zeros de funções reais apresentadas em gráficos.
D21_SAEB	Identificar o gráfico que representa uma situação descrita em um texto.
D22_SAEB	Resolver problema envolvendo P.A./P.G. dada a fórmula do termo geral.
D24	Fatorar e simplificar expressões algébricas.
D25_SAEB	Resolver problemas que envolvam os pontos de máximo ou de mínimo no gráfico de uma função polinomial do 2º grau.
D26_9EF	Resolver situação-problema envolvendo equação do 2º grau.
D27_SAEB	Identificar a representação algébrica e/ou gráfica de uma função exponencial.
D28	Reconhecer a representação algébrica ou gráfica da função polinomial de 1º grau.
D28_SAEB	Identificar a representação algébrica e/ou gráfica de uma função logarítmica, reconhecendo-a como inversa da função exponencial.
D29_SAEB	Resolver problema que envolva função exponencial.

DESCRITOR	DESCRIÇÃO
D30_SAEB	Identificar gráficos de funções trigonométricas (seno, cosseno, tangente) reconhecendo suas propriedades.
D31_SAEB	Determinar a solução de um sistema linear associando-o à uma matriz.
D32_SAEB	Resolver problema de contagem utilizando o princípio multiplicativo ou noções de permutação simples, arranjo simples e/ou combinação simples.
D40	Relacionar as raízes de um polinômio com sua decomposição em fatores do 1º grau.
D42	Resolver situação-problema envolvendo o cálculo da probabilidade de um evento.
<b>II. CONVIVENDO COM A GEOMETRIA</b>	
D04_SAEB	Identificar a relação entre o número de vértices, faces e/ou arestas de poliedros expressa em um problema.
D09_SAEB	Relacionar a determinação do ponto de interseção de duas ou mais retas com a resolução de um sistema de equações com duas incógnitas.
D49	Resolver problemas envolvendo semelhança de figuras planas.
D50	Resolver situação problema aplicando o Teorema de Pitágoras ou as demais relações métricas no triângulo retângulo.
D51	Resolver problemas usando as propriedades dos polígonos (soma dos ângulos internos, número de diagonais e cálculo do ângulo interno de polígonos regulares).
D52	Identificar planificações de alguns poliedros e/ou corpos redondos.
D53	Resolver situação-problema envolvendo as razões trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno, tangente).
D54	Calcular a área de um triângulo pelas coordenadas de seus vértices.
D55	Determinar uma equação da reta a partir de dois pontos dados ou de um ponto e sua inclinação.
D56	Reconhecer, dentre as equações do 2º grau com duas incógnitas, as que representam circunferências.
D57	Identificar a localização de pontos no plano cartesiano.
D58	Interpretar geometricamente os coeficientes da equação de uma reta.

DESCRITOR	DESCRIÇÃO
<b>III. VIVENCIANDO AS MEDIDAS</b>	
D64	Resolver problema utilizando as relações entre diferentes unidades de medidas de capacidade e de volume.
D65	Calcular o perímetro de figuras planas em uma situação problema.
D67	Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.
D71	Calcular a área da superfície total de prismas, pirâmides, cones, cilindros e esfera.
D72	Calcular o volume de prismas, pirâmides, cilindros e cones em situação-problema.
<b>IV. TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO</b>	
D75_9EF	Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas ou gráficos.
D76	Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas aos gráficos que as representam, e vice-versa.
D78	Resolver problemas envolvendo medidas de tendência central: média, moda ou mediana.

**OFICINA DE RECONHECIMENTO DE DESCRITORES E  
MICRO HABILIDADES DE MATEMÁTICA**

**I - Interagindo com números e funções**

**D16 - Estabelecer relações entre representações fracionárias e decimais dos números racionais.**

N1A - Determinar uma fração irredutível, equivalente a uma fração dada, a partir da simplificação por três.

N1B - Associar um número racional que representa uma quantia monetária, escrito por extenso, à sua representação decimal.

N1C - Reconhecer o maior ou o menor número em uma coleção de números racionais, representados na forma decimal.

N1D - Reconhecer a fração que corresponde à relação parte-todo entre uma figura e suas partes hachuradas.

N2 - Determinar uma fração irredutível, equivalente a uma fração dada, a partir da simplificação por sete.

N4 Associar uma fração com denominador 10 à sua representação decimal ou vice-versa.

N5A Reconhecer frações equivalentes.

N5B Associar um número racional, escrito por extenso, à sua representação decimal, ou vice-versa.

**D19 - Resolver problemas envolvendo juros simples.**

N3 - Determinar um valor reajustado de uma quantia a partir de seu valor inicial e do percentual de reajuste.

N4A - Determinar porcentagens envolvendo números inteiros.

N4B - Determinar o percentual que representa um valor em relação a outro.

N5A - Determinar um valor monetário obtido por meio de um desconto ou um acréscimo percentual.

N5B - Resolver problemas envolvendo cálculo de juros simples.

**D20 Resolver problemas envolvendo juros compostos.**

**D24 Fatorar e simplificar expressões algébricas.**

N3 - Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica de 1º grau, envolvendo números naturais, em situação-problema.

N5A - Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica que contenha parênteses, envolvendo números naturais.

N5B - Determinar o valor de uma expressão algébrica.

N6 - Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica de 2º grau, com coeficientes naturais, envolvendo números inteiros.

N7A - Executar a simplificação de uma expressão algébrica, envolvendo a divisão de um polinômio de grau um por um polinômio de grau dois incompleto.

N7B - Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica do 1º grau, com coeficientes racionais, representados na forma decimal.

N7C - Determinar a equação de uma reta a partir de dois de seus pontos.

N7D - Determinar o valor de uma expressão algébrica, envolvendo módulo.

N7E - Determinar a expressão algébrica que relaciona duas variáveis com valores dados em tabela ou gráfico.

N8 - Reconhecer a expressão algébrica que expressa uma regularidade existente em uma sequência de números ou de figuras geométricas.

**D28 Reconhecer a representação algébrica ou gráfica da função polinomial de 1º grau.**

N2A - Determinar o valor de uma função afim, dada sua lei de formação.

N2B - Determinar um resultado utilizando o conceito de progressão aritmética.

N2C - Resolver problemas cuja modelagem recaia em uma função do 1º grau.

N3A - Determinar o número de termos de uma progressão aritmética, dados o primeiro, o último termo e a razão, em uma situação-problema.

N3B - Resolver problemas envolvendo equação do 1º grau.

N3 - Reconhecer que a solução de um sistema de equações dado equivale ao ponto de interseção entre as duas retas que o compõem.

N4 - Reconhecer o gráfico de função a partir de valores fornecidos em um texto.

N4 - Associar uma situação-problema à sua linguagem algébrica, por meio de equações do 1º grau ou sistemas lineares.

N6 - Associar a representação gráfica de duas retas no plano cartesiano à solução de um sistema de duas equações lineares, ou vice-versa.

N7B - Determinar o ponto de interseção de duas retas.

N7C - Reconhecer gráfico de função a partir de informações sobre sua variação descritas em um texto.

N7D - Reconhecer gráfico de função afim a partir de sua representação algébrica.

N7E - Reconhecer a lei de formação de uma função afim dada sua representação gráfica.

N8A - Determinar a equação de uma reta a partir de sua representação gráfica.

**D40 Relacionar as raízes de um polinômio com sua decomposição em fatores do 1º grau.**

N2 - Reconhecer os zeros de uma função dada graficamente.

N7 - Corresponder um polinômio na forma fatorada às suas raízes.

**D42 Resolver situação problema envolvendo o cálculo da probabilidade de um evento.**

N4 - Determinar a probabilidade da ocorrência de um evento simples

N5A - Resolver problemas envolvendo probabilidade de união de eventos.

N5B - Determinar a probabilidade, em percentual, de ocorrência de um evento simples na resolução de problemas.

N7 - Resolver problemas utilizando probabilidade, envolvendo eventos independentes.

**II - Convivendo com a Geometria.**

**D49 Resolver problemas envolvendo semelhança de figuras planas.**

N1 - Reconhecer um retângulo semelhante a outro, por meio da razão de seus lados.

N5A - Comparar as medidas dos lados de um triângulo a partir das medidas de seus respectivos ângulos opostos.

N5B - Resolver problemas fazendo uso de semelhança de triângulos com apoio de figuras.

N5C - Determinar medidas de segmentos por meio da semelhança entre dois polígonos.

N6 - Determinar a razão de semelhança entre as imagens de um mesmo objeto em escalas diferentes

N7 - Resolver problemas por meio de semelhança de triângulos sem apoio de figura.

N8 - Reconhecer a proporcionalidade dos elementos lineares de figuras semelhantes

N9 - Resolver problemas envolvendo semelhança de triângulos com apoio de figura na qual os dois triângulos apresentam ângulos opostos pelos vértices.

**D50 Resolver situação problema aplicando o Teorema de Pitágoras ou as demais relações métricas no triângulo retângulo.**

N6 - Resolver problemas utilizando o Teorema de Pitágoras.

N7 - Determinar, com o uso do Teorema de Pitágoras, a medida de um dos catetos de um triângulo retângulo não pitagórico.

N8 - Determinar uma das medidas de uma figura tridimensional, utilizando o Teorema de Pitágoras.

N9 - Resolver problemas envolvendo relações métricas em um triângulo retângulo que compõe uma figura plana dada.

**D51 Resolver problemas usando as propriedades dos polígonos (soma dos ângulos internos, número de diagonais e cálculo do ângulo interno de polígonos regulares).**

N6A - Reconhecer ângulos agudos, retos ou obtusos de acordo com sua medida em graus.

N6B - Resolver problemas envolvendo ângulos, inclusive utilizando a Lei Angular de Tales sobre a soma dos ângulos internos de um triângulo.

N6C - Resolver problemas envolvendo as propriedades de ângulos internos e externos de triângulos, quadriláteros e pentágonos, com ou sem justaposição ou sobreposição de figuras.

N6D - Determinar a medida do ângulo interno de um pentágono regular, em uma situação-problema, sem o apoio de imagem.

N7 - Resolver problemas utilizando as propriedades das cevianas (altura, mediana e bissetriz) de um triângulo isósceles com o apoio de figura.

N8A - Resolver problemas utilizando a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono.

N8B - Determinar a quantidade de faces, vértices e arestas de um poliedro por meio da aplicação direta da relação de Euler.

N9 - Determinar a quantidade de faces, vértices e/ou arestas de um poliedro por meio da relação de Euler em um problema que necessite de manipulação algébrica.

**D52 Identificar planificações de alguns poliedros e/ou corpos redondos.**

N1 - Reconhecer a planificação usual do cubo a partir de seu nome.

N2 - Reconhecer a planificação de um sólido simples, dado através de um desenho em perspectiva.

N3 - Associar uma planificação usual dada de um prisma hexagonal ao seu nome.

N5 - Reconhecer a corda de uma circunferência e as faces opostas de um cubo, a partir de uma de suas planificações.

N6 - Associar um sólido geométrico simples a uma planificação usual dada.

N8 - Associar um prisma a uma planificação usual dada

**D53 Resolver situação problema envolvendo as razões trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno, tangente).**

N7A - Determinar a medida de um dos lados de um triângulo retângulo, por meio de razões trigonométricas, na resolução de problemas com apoio de figuras, dados os valores do seno, cosseno e tangente do ângulo na forma fracionária.

N7B - Determinar o seno, o cosseno ou a tangente de um ângulo no ciclo trigonométrico ou como razão entre lados de um triângulo retângulo.

N8 - Determinar a medida de um dos lados de um triângulo retângulo, por meio de razões trigonométricas, na resolução de problemas com apoio de figuras, dados as aproximações dos valores do seno, cosseno e tangente do ângulo na representação decimal.

N9 - Utilizar as razões trigonométricas na resolução de problemas sem apoio de imagem.

#### **D57 Identificar a localização de pontos no plano cartesiano.**

N2A - Localizar um objeto em representação gráfica do tipo planta baixa, utilizando dois critérios: estar mais longe de um referencial e mais perto de outro.

N2B - Reconhecer as coordenadas de pontos representados em um plano cartesiano localizados no primeiro ou segundo quadrante.

N3A - Localizar pontos em um plano cartesiano com o apoio de malha quadriculada, a partir de suas coordenadas ou vice-versa.

N3B - Reconhecer as coordenadas de um ponto dado em um plano cartesiano com o apoio de malha quadriculada.

N4 - Localizar pontos em um sistema de coordenadas cartesianas.

N5 - Associar os pontos que representam os vértices de um quadrilátero, representado em cada um dos quadrantes do plano cartesiano, às suas respectivas coordenadas.

N6A - Reconhecer as coordenadas de pontos representados num plano cartesiano localizados no terceiro ou quarto quadrantes.

N6B - Interpretar dados fornecidos em gráficos envolvendo regiões do plano cartesiano.

### **III - Vivenciando as medidas**

#### **D64 Resolver problemas utilizando as relações entre diferentes unidades de medidas de capacidade e de volume.**

N1 - Resolver problemas envolvendo conversão de litro para mililitro.

N3 - Converter unidades de medidas de comprimento, de metros para centímetros, na resolução de situação-problema.

N5 - Converter unidades de medida de massa, de quilograma para grama, na resolução de situação-problema.

N6 - Converter unidades de medida de volume, de m<sup>3</sup> para litro, em situações-problema.

#### **D65 Calcular o perímetro de figuras planas numa situação problema.**

N3 - Reconhecer que a medida do perímetro de um retângulo, em uma malha quadriculada, dobra ou se reduz à metade quando os lados dobram ou são reduzidos à metade.

N4 - Determinar o perímetro de uma região retangular, com o apoio de figura, na resolução de uma situação-problema.

N5 - Determinar o perímetro de uma região formada pela justaposição de retângulos, sendo todas as medidas fornecidas com o apoio de imagem.

N6 - Determinar o perímetro de uma região retangular, obtida pela justaposição de dois retângulos, descritos sem o apoio de figuras.

N7 - Resolver problemas envolvendo perímetros de triângulos equiláteros que compõem uma figura.

N8A - Determinar o perímetro de uma região circular na resolução de problemas sem apoio de figuras.

N8B - Determinar o perímetro de uma região formada pela composição de um retângulo e dois semicírculos na resolução de problemas.

**D67 Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.**

N4A - Determinar a área de um retângulo em situações-problema.

N4B - Resolver problemas envolvendo área de uma região composta por retângulos a partir de medidas fornecidas em texto e figura.

N5 - Reconhecer a relação entre as medidas de raio e diâmetro de uma circunferência com o apoio de figura.

N6A - Determinar a área de regiões poligonais desenhadas em malhas quadriculadas.

N6B - Reconhecer a relação entre as áreas de figuras semelhantes.

N7A - Reconhecer que a área de um retângulo quadruplica quando seus lados dobram.

N7B - Determinar a área de figuras simples (triângulo, paralelogramo, trapézio), inclusive utilizando composição/decomposição.

N7C - Determinar a área de um polígono não convexo composto por retângulos e triângulos, a partir de informações fornecidas na figura.

N9 - Resolver problemas envolvendo áreas de círculos e polígonos.

**D71 Calcular a área da superfície total de prismas, pirâmides, cones, cilindros e esfera.**

N8 - Determinar a área da superfície de uma pirâmide regular.

N9 - Resolver problemas envolvendo cálculo da área lateral ou total de um cilindro, com ou sem apoio de figuras.

**D72 Calcular o volume de prismas, pirâmides, cilindros e cones em situação-problema.**

N3 - Determinar o volume através da contagem de blocos.

N5 - Resolver problema envolvendo o volume de um cubo ou de um paralelepípedo retângulo com o apoio de figura.

N6 - Resolver problema envolvendo o volume de um cubo ou de um paralelepípedo retângulo sem o apoio de figura.

N8A - Determinar o volume de um paralelepípedo, dadas suas dimensões em unidades diferentes.

N8B - Determinar o volume de cilindros.

N8C - Determinar o volume de um cone reto a partir das medidas do diâmetro da base e da altura na resolução de problemas sem apoio de imagem.

N9 - Determinar o volume de pirâmides regulares.

N9 - Resolver problemas envolvendo cálculo de volume de cilindro

**IV - Tratamento da informação**

**D76 Associar informações apresentadas em listas e/ ou tabelas aos gráficos que as representam, e vice-versa.**

N1A - Interpretar dados apresentados em um gráfico de linha simples.

N1B - Interpretar dados apresentados em tabela e gráfico de colunas.

N1C - Associar dados apresentados em gráfico de colunas a uma tabela e vice e versa.

N1D - Associar uma tabela de até duas entradas a informações apresentadas textualmente ou em um gráfico de barras ou de linhas.

N1E - Associar um gráfico de setores a uma tabela que apresenta a mesma relação entre seus dados.

N2A - Resolver problemas que envolvem a comparação entre dados de duas colunas de uma tabela de colunas duplas.

N2B - Associar um gráfico de setores a dados percentuais apresentados textualmente.

N2C - Associar dados apresentados em tabela a gráfico de setores.

N2D - Analisar dados dispostos em uma tabela simples.

N2E - Analisar dados apresentados em um gráfico de linha com mais de uma grandeza representada.

N2F - Interpretar dados apresentados em gráfico de múltiplas colunas.

N3A - Analisar dados dispostos em uma tabela de dupla entrada.

N3B - Determinar, por meio de proporcionalidade, o gráfico de setores que representam uma situação com dados fornecidos textualmente.

N5 - Resolver problemas que requerem a comparação de dois gráficos de colunas.

N6A - Estimar quantidades em gráficos de setores.

N6B - Analisar dados dispostos em uma tabela de três ou mais entradas.

N6C - Interpretar gráficos de linhas com duas sequências de valores.

#### **D78 Resolver problemas envolvendo medidas de tendência central: média, moda ou mediana.**

N3 - Determinar a moda de um conjunto de valores.

N6 - Determinar a média aritmética de um conjunto de valores.

### **DESCRITORES SPAECE EF E SAEB**

#### **D18\_9EF Resolver situação problema envolvendo a variação proporcional entre grandezas direta ou inversamente proporcionais.**

N2 Resolver problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais, representadas por números inteiros.

N3 Determinar o quarto valor em uma relação de proporcionalidade direta a partir de três valores fornecidos em uma situação do cotidiano.

N4A Resolver problemas utilizando proporcionalidade direta ou inversa, cujos valores devem ser obtidos a partir de operações simples.

N4B Resolver problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais, representadas por números racionais na forma decimal.

N5 Resolver problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais com constante de proporcionalidade não inteira.

N7 Resolver problemas envolvendo grandezas inversamente proporcionais.

#### **D14\_SAEB Identificar a localização de números reais na reta numérica**

N2A Identificar, em uma coleção de pontos de uma reta numérica, os números inteiros positivos ou negativos, que correspondem a pontos destacados na reta.

N2B Localizar o valor que representa um número inteiro positivo associado a um ponto indicado em uma reta numérica.

N3A Localizar números inteiros negativos na reta numérica.

N3B Localizar números racionais em sua representação decimal na reta numérica.

N4 Identificar, em uma coleção de pontos na reta numérica, aquele que melhor representa a localização de um número irracional dado na forma de um radical.

N6 Localizar na reta numérica um número racional, representado na forma de uma fração.

#### **OUTRAS MICRO HABILIDADES ESSENCIAIS**

N1 Resolver problemas simples utilizando a soma de dois números racionais em sua representação decimal, formados por 1 algarismo na parte inteira e 1 algarismo na parte decimal.

N3 Resolver problemas utilizando operações fundamentais com números naturais.

N3 Associar a fração  $\frac{1}{2}$  a 50% de um todo.

N4 Resolver problemas envolvendo o cálculo da variação entre duas temperaturas representadas por números inteiros com sinais opostos.

N4 Determinar, em situação-problema, a adição e a subtração entre números racionais, representados na forma decimal, com até 3 algarismos na parte decimal

N5 Resolver problemas envolvendo operações, além das fundamentais, com números naturais.

## ANEXO C – MATRIZ DE REFERÊNCIA DE MATEMÁTICA DO SAEB: TEMAS E SEUS DESCRITORES – 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

### QUADRO 3

#### MATRIZ DE REFERÊNCIA DE MATEMÁTICA DO SAEB: TEMAS E SEUS DESCRITORES – 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

(continua)

I. ESPAÇO E FORMA	
D1	Identificar figuras semelhantes mediante o reconhecimento de relações de proporcionalidade.
D2	Reconhecer aplicações das relações métricas do triângulo retângulo em um problema que envolva figuras planas ou espaciais.
D3	Relacionar diferentes poliedros ou corpos redondos com suas planificações ou vistas.
D4	Identificar a relação entre o número de vértices, faces e/ou arestas de poliedros expressa em um problema.
D5	Resolver problema que envolva razões trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno, tangente).
D6	Identificar a localização de pontos no plano cartesiano.
D7	Interpretar geometricamente os coeficientes da equação de uma reta.
D8	Identificar a equação de uma reta apresentada a partir de dois pontos dados ou de um ponto e sua inclinação.
D9	Relacionar a determinação do ponto de interseção de duas ou mais retas com a resolução de um sistema de equações com duas incógnitas.
D10	Reconhecer, dentre as equações do 2º grau com duas incógnitas, as que representam circunferências.
II. GRANDEZAS E MEDIDAS	
D11	Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas.
D12	Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.
D13	Resolver problema envolvendo a área total e/ou volume de um sólido (prisma, pirâmide, cilindro, cone, esfera).

(continuação)

III. NÚMEROS E OPERAÇÕES/ÁLGEBRA E FUNÇÕES	
D14	Identificar a localização de números reais na reta numérica.
D15	Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.
D16	Resolver problema que envolva porcentagem.
D17	Resolver problema envolvendo equação do 2º grau.
D18	Reconhecer expressão algébrica que representa uma função a partir de uma tabela.
D19	Resolver problema envolvendo uma função do 1º grau.
D20	Analisar crescimento/decrescimento, zeros de funções reais apresentadas em gráficos.
D21	Identificar o gráfico que representa uma situação descrita em um texto.
D22	Resolver problema envolvendo P.A./P.G. dada a fórmula do termo geral.
D23	Reconhecer o gráfico de uma função polinomial de 1º grau por meio de seus coeficientes.
D24	Reconhecer a representação algébrica de uma função do 1º grau dado o seu gráfico.
D25	Resolver problemas que envolvam os pontos de máximo ou de mínimo no gráfico de uma função polinomial do 2º grau.
D26	Relacionar as raízes de um polinômio com sua decomposição em fatores do 1º grau.
D27	Identificar a representação algébrica e/ou gráfica de uma função exponencial.
D28	Identificar a representação algébrica e/ou gráfica de uma função logarítmica, reconhecendo-a como inversa da função exponencial.
D29	Resolver problema que envolva função exponencial.
D30	Identificar gráficos de funções trigonométricas (seno, cosseno, tangente) reconhecendo suas propriedades.
D31	Determinar a solução de um sistema linear associando-o à uma matriz.
D32	Resolver problema de contagem utilizando o princípio multiplicativo ou noções de permutação simples, arranjo simples e/ou combinação simples.
D33	Calcular a probabilidade de um evento.

(conclusão)

V. TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	
D34	Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.
D35	Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

## APÊNDICES

**APÊNDICE A – PLANOS DE TRABALHO SOBRE OS TRÊS MACROTEMAS ABORDADOS NA SELEÇÃO DA CHAMADA PÚBLICA PARA SELEÇÃO E COMPOSIÇÃO DE BANCO DE PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO PARA ATUAREM COMO BOLSISTAS NOS CLUBES DO PROJETO MAIS APRENDIZAGEM MATEMÁTICA**



**CHAMADA PÚBLICA PARA SELEÇÃO E COMPOSIÇÃO DE BANCO DE PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO PARA ATUAREM COMO BOLSISTAS NOS CLUBES DO PROJETO MAIS APRENDIZAGEM MATEMÁTICA**

**PLANO DE TRABALHO**

**MACROTEMA 3: METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA.**

**1. Título do Projeto:** O uso da Aprendizagem Baseada em Projetos, da Resolução de Problemas e da Rotação por Estações como metodologias na busca do protagonismo estudantil em Matemática e suas Tecnologias.

**2. Candidato/a bolsista:** Iranildo dos Santos Guimarães

**3. Duração:** 2 anos

**4. Área do Projeto e nível da bolsa:** Matemática. Bolsa de extensão tecnológica de nível IV.

**5. Introdução**

Este plano de trabalho tem como objetivo promover o protagonismo estudantil na área de Matemática e suas Tecnologias por meio da aplicação de metodologias pedagógicas inovadoras. A Aprendizagem Baseada em Projetos, a Resolução de Problemas e a Rotação por Estações serão utilizadas para engajar os estudantes, desenvolver habilidades e estimular o interesse pela disciplina.

**2. Objetivos**

**Objetivo Geral:**

Implementar estratégias pedagógicas que incentivem o protagonismo dos estudantes na aprendizagem de Matemática.

**Objetivos Específicos:**

- Criar projetos interdisciplinares que envolvam a resolução de problemas matemáticos.
- Proporcionar aos estudantes experiências práticas e colaborativas por meio de projetos.
- Utilizar a Rotação por Estações para diversificar as abordagens de ensino.
- Avaliar o impacto das metodologias no desempenho dos estudantes.

### 3. Justificativa

A escolha dessas metodologias se baseia na necessidade de tornar o ensino de Matemática mais significativo e atrativo para os estudantes. O protagonismo estudantil é fundamental para o desenvolvimento de competências e para a formação integral dos jovens.

### 4. Cronograma de Execução

Atividade	Público Beneficiado	Duração	Período de Realização
Elaboração de projetos	Estudantes e professores	2 meses	Agosto - Setembro 2024
Implementação das estratégias	Estudantes e professores	Contínuo	A partir de Outubro 2024
Avaliação de desempenho	Estudantes	3 meses	Agosto 2026 - Setembro 2026

### 5. Avaliação de Contribuição do Projeto

Para avaliar a contribuição do projeto, consideraremos os seguintes indicadores:

1. Desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas.
2. Engajamento dos estudantes nas atividades propostas.
3. Melhoria no desempenho em avaliações de Matemática.

### 6. Registro da Execução e Resultados do Projeto

Serão mantidos registros das atividades realizadas, feedback dos estudantes e resultados das avaliações, relatórios periódicos serão elaborados para acompanhar o progresso e os impactos do projeto, e, por fim, os resultados serão compartilhados com a comunidade acadêmica e utilizados para aprimorar práticas pedagógicas.



## **CHAMADA PÚBLICA PARA SELEÇÃO E COMPOSIÇÃO DE BANCO DE PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO PARA ATUAREM COMO BOLSISTAS NOS CLUBES DO PROJETO MAIS APRENDIZAGEM MATEMÁTICA**

### **PLANO DE TRABALHO**

#### **MACROTEMA 8: CURRÍCULO DA MATEMÁTICA: AS POSSIBILIDADES DA EDUCAÇÃO HÍBRIDA PARA O FORTALECIMENTO DAS APRENDIZAGENS NA MATEMÁTICA.**

**1. Título do Projeto:** A criação de Círculos Matemáticos para o fomento da cultura olímpica nas escolas estaduais de ensino médio do estado do Ceará.

**2. Candidato/a bolsista:** Iranildo dos Santos Guimarães

**3. Duração:** 2 anos

**4. Área do Projeto e nível da bolsa:** Matemática. Bolsa de extensão tecnológica de nível IV.

#### **5. Introdução**

Este plano de trabalho visa estabelecer Círculos Matemáticos como uma estratégia para promover a cultura olímpica nas escolas estaduais de ensino médio no Ceará. Os Círculos Matemáticos são grupos de estudo e resolução de problemas matemáticos que buscam desenvolver habilidades e paixão pela matemática entre os estudantes. Usaremos, para tanto, a plataforma Portal da OBMEP e o Programa de Iniciação Científica (PIC) ofertados pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA).

#### **2. Objetivos**

##### **Objetivo Geral:**

Criar e implementar Círculos Matemáticos em escolas estaduais do Ceará, envolvendo estudantes e professores, bem como instigar a participação de docentes e discentes nos programas e ferramentas disponibilizados pelo Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada para tal fim.

##### **Objetivos Específicos:**

- Identificar escolas interessadas em participar dos Círculos Matemáticos.
- Formar grupos de estudantes e professores para participar dos encontros.
- Realizar sessões regulares de resolução de problemas e discussões matemáticas.

- Promover competições e desafios matemáticos entre os participantes.
- Estimular o interesse dos estudantes pela matemática e pela participação em olimpíadas de matemática.

### 3. Justificativa

A criação dos Círculos Matemáticos é relevante por diversos motivos:

1. Fortalece o ensino e aprendizagem da matemática.
2. Desenvolve habilidades de raciocínio lógico e resolução de problemas.
3. Estimula a participação em competições matemáticas.
4. Contribui para a formação integral dos estudantes.
5. Estimular os professores e professoras de Matemática a participarem do Programa de Aperfeiçoamento de Professores Olímpicos – PROLÍMPICO e do Programa de Aperfeiçoamento de Professores de Matemática do Ensino Médio – PAPMEM ofertados pelo Instituto de Matemática pura e Aplicada (IMPA).

### 4. Cronograma de Execução

Atividade	Público Beneficiado	Duração	Período de Realização
Identificação de escolas	Gestores e professores	1 mês	Agosto 2024
Formação dos grupos	Estudantes e professores	2 semanas	Setembro 2024
Sessões de resolução	Estudantes e professores	Contínuo	A partir de Outubro 2024
Competições e desafios	Estudantes	6 meses	Novembro 2024 - Maio 2025 – Maio 2026

### 5. Avaliação de Contribuição do Projeto

Para avaliar a contribuição do projeto, consideraremos os seguintes indicadores:

1. Aumento na participação dos estudantes em olimpíadas de matemática.
2. Melhoria no desempenho dos estudantes em avaliações de matemática.
3. Feedback dos participantes sobre o impacto dos Círculos Matemáticos.

### 6. Registro da Execução e Resultados do Projeto

Serão mantidos registros das atividades realizadas, atas das reuniões e resultados das competições, serão elaborados relatórios periódicos para avaliar o progresso e os resultados alcançados; e, por fim, os resultados serão compartilhados com a comunidade acadêmica e utilizados para aprimorar práticas pedagógicas.



## CHAMADA PÚBLICA PARA SELEÇÃO E COMPOSIÇÃO DE BANCO DE PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO PARA ATUAREM COMO BOLSISTAS NOS CLUBES DO PROJETO MAIS APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

### PLANO DE TRABALHO

#### MACROTEMA 9: CURRÍCULO DA MATEMÁTICA: AS POSSIBILIDADES DA EDUCAÇÃO HÍBRIDA PARA O FORTALECIMENTO DAS APRENDIZAGENS NA MATEMÁTICA.

- 1. Título do Projeto:** O uso do Khan Academy como ferramenta de fortalecimento na recomposição de conteúdos na Matemática.
- 2. Candidato/a bolsista:** Iranildo dos Santos Guimarães
- 3. Duração:** 2 anos
- 4. Área do Projeto e nível da bolsa:** Matemática. Bolsa de extensão tecnológica de nível IV.

#### 5. Introdução

Este plano de trabalho tem como objetivo explorar o uso da plataforma Khan Academy, uma plataforma online que oferece recursos de aprendizado em diversas áreas, incluindo matemática, ciências e humanidades, como uma ferramenta eficaz para fortalecer a recomposição de conteúdos curriculares de Matemática. Tomaremos como base a Matriz de Saberes e os resultados do SPAECE como sustentáculo para a criação de trilhas personalizadas em consonância com o índice de proficiência apresentado pelos alunos.

#### 2. Objetivos

##### Objetivo Geral:

Aplicar a Khan Academy no contexto educacional para melhorar a compreensão e a retenção de conteúdos.

##### Objetivos Específicos:

- Analisar a eficácia da Khan Academy na revisão e consolidação de conceitos matemáticos.
- Identificar estratégias para integrar a Khan Academy ao currículo escolar na área da Matemática.

- Avaliar o impacto do uso da plataforma nos resultados acadêmicos dos alunos, observando a variação dos índices de proficiência atingidos por eles.

### 3. Justificativa

A educação no contexto pós-pandêmico trouxe consigo uma lacuna de aprendizagem que vem preocupando muitos estudiosos e professores em todos os níveis educacionais, em matemática essa preocupação é mais alarmante ainda; assim, a busca por ferramentas que possam ao mesmo tempo facilitar a recomposição de conteúdos e que seja prazerosa para o aluno é fundamental para garantir que eles, os alunos, tenham uma base sólida de conhecimento. A Khan Academy oferece uma abordagem interativa e personalizada, permitindo que os estudantes revisem tópicos específicos de acordo com suas necessidades individuais. Ao explorar essa ferramenta, esperamos fortalecer o processo de aprendizagem e contribuir para o desenvolvimento institucional.

### 4. Cronograma de Execução

Atividade	Público Beneficiado	Duração	Período de Realização
Treinamento de Professores	Docentes	2 meses	Fevereiro de 2025
Implementação na Sala de Aula	Alunos e Professores	16 meses	Março a Setembro de 2025
Avaliação de Resultados	Equipe de Pesquisa	2 meses	Outubro de 2025

### 5. Avaliação de Contribuição do Projeto

Para avaliar a contribuição do projeto, consideraremos os seguintes indicadores:

1. Taxa de participação dos alunos na Khan Academy.
2. Melhoria nas notas e desempenho acadêmico.
3. Feedback dos professores e alunos sobre a eficácia da plataforma.

### 6. Registro da Execução e Resultados do Projeto

Os registros serão mantidos por meio de relatórios periódicos, entrevistas com os envolvidos e análise dos dados coletados durante a implementação. Os resultados serão compartilhados com a comunidade acadêmica e utilizados para aprimorar práticas pedagógicas.

## APÊNDICE B – AGENDA DO CLUBE MATEMÁTICA MAKER $\kappa\lambda\pi$

### AGENDA - MATEMÁTICA MAKER $\kappa\lambda\pi$ - CREDE 09

IDENTIFICAÇÃO DO CURSO	
<b>Macrotema do Clube do Projeto Mais Aprendizagem Matemática:</b>	<b>Macrotema 3:</b> Metodologias ativas no ensino da Matemática. <b>Macrotema 9:</b> Currículo da Matemática: as possibilidades da Educação Híbrida para o fortalecimento das aprendizagens na Matemática.
<b>Nome do clube de matemática:</b>	Matemática Maker $\kappa\lambda\pi$
<b>Apresentação do clube de matemática:</b>	O Clube de Matemática Maker $\kappa\lambda\pi$ nasce primordialmente do interesse em buscar na cultura maker ferramentas necessárias para um diálogo mais aberto com a juventude, colocando-a no centro das discussões e criações, fazendo dos nossos alunos e nossas alunas protagonistas na construção do conhecimento matemático aprendendo a fazer fazendo através de trilhas, oficinas e projetos.
<b>Objetivos do Clube de matemática:</b>	Proporcionar aos estudantes experiências práticas e colaborativas por meio de projetos. Identificar estratégias para integrar a Khan Academy ao currículo escolar na área da Matemática. Estimular o interesse dos estudantes pela matemática e pela participação em olimpíadas de matemática.
<b>Público-Alvo:</b>	Alunos e alunas do ensino básico.
<b>Bolsista responsável(eis):</b>	Iranildo dos Santos Guimarães.
<b>CPF / e-mail:</b>	026.791.054-19 iranildo.guimaraes@prof.ce.gov.br

**APÊNDICE C – QUIZ ELABORADO NA TERCEIRA SEMANA DO CLUBE MATEMÁTICA MAKER ΚΛΠ.**

<b>Semana III</b>
<b>QUIZ: Avaliação e revisão com quiz sobre planificação, perímetro, área e volume.</b>
<i><b>QUIZ Matemática Maker ΚΛΠ</b></i>
<p><b>1. Preparação Prévia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Material Necessário:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Quadro ou projetor para exibir as perguntas.</li> <li>○ Cartões numerados de 1 a 4 (ou letras A, B, C, D) para as opções de resposta (se quiser fazer perguntas de múltipla escolha).</li> <li>○ Apitos ou campainhas para os grupos sinalizarem que têm a resposta.</li> <li>○ Papéis e canetas para anotações.</li> <li>○ Prêmios simbólicos (doces, adesivos, ou outro item motivador).</li> </ul> </li> </ul> <p><b>2. Divisão da Turma em Grupos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Divida a turma de 40 alunos em 8 grupos de 5 alunos cada.</li> <li>• Dê a cada grupo um nome relacionado ao tema (por exemplo: "Cubo Mágico", "Prismas Poderosos", "Triângulos Ágeis", etc.).</li> </ul> <p><b>3. Explicação das Regras</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explique que o quiz será dividido em 4 rodadas, com 10 perguntas em cada.</li> <li>• Cada grupo terá a oportunidade de responder às perguntas para ganhar pontos.</li> <li>• Ganha o grupo que tiver mais pontos ao final do quiz.</li> </ul> <p><b>4. Rodadas do Quiz</b></p> <p><b>Rodada 1: Planificação de Sólidos Geométricos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresente as perguntas sobre planificação.</li> <li>• Cada grupo tem 30 segundos para discutir e levantar a mão ou tocar o apito para responder.</li> <li>• A resposta correta dá ao grupo 1 ponto. Se o grupo errar, outro grupo pode tentar responder.</li> </ul> <p><b>Rodada 2: Perímetro de Figuras Planas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• As perguntas são feitas e a mesma dinâmica de respostas é seguida.</li> <li>• Incentive os alunos a explicar seus cálculos se o tempo permitir.</li> </ul> <p><b>Rodada 3: Área de Figuras Planas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• As perguntas sobre área são feitas.</li> <li>• Como as áreas podem envolver cálculos, aumente o tempo para 45 segundos por</li> </ul>

pergunta.

#### **Rodada 4: Volume de Sólidos Geométricos**

- Apresente as perguntas sobre volume.
- Dê tempo suficiente para que os alunos realizem os cálculos e incentivem o trabalho em equipe.

#### **5. Rodada Bônus (Opcional)**

- Se houver empate ou você quiser adicionar mais diversão, faça uma rodada bônus com perguntas de maior dificuldade.
- O grupo que responder corretamente primeiro ganha 2 pontos adicionais.

#### **6. Anúncio dos Vencedores**

- Após a última rodada, some os pontos e anuncie os vencedores.
- Entregue os prêmios simbólicos aos membros do grupo vencedor.

#### **7. Reflexão e Encerramento**

- Converse com os alunos sobre as respostas mais difíceis e revise conceitos que geraram mais dúvidas.
- Encoraje os alunos a refletirem sobre o que aprenderam durante o quiz.
- Termine a atividade com palavras de incentivo e agradeça pela participação.

#### **8. Dicas para Tornar Mais Dinâmico**

- **Rotação de Porta-Vozes:** Para cada rodada, um membro diferente do grupo deve ser o porta-voz.
- **Jogo de Cartas:** Distribua cartas com números ou letras para respostas de múltipla escolha. Os grupos levantam a carta correspondente à sua escolha.
- **Pontuação Extra:** Ofereça pontos extras para o grupo que apresentar a explicação mais clara ou criativa para uma resposta.

### **Sugestão de perguntas e respostas para o Quiz**

#### **1. Planificação de Sólidos Geométricos (D52)**

1. **Pergunta:** O que é uma planificação de um sólido geométrico?
  - **Resposta:** É uma representação bidimensional de todas as faces de um sólido geométrico quando ele é "desdobrado".
2. **Pergunta:** Qual sólido é formado pela planificação de seis quadrados?
  - **Resposta:** Cubo.
3. **Pergunta:** Quantas faces tem a planificação de um prisma triangular?
  - **Resposta:** 5 faces (2 triangulares e 3 retangulares).
4. **Pergunta:** O que é necessário para identificar a planificação de um cubo?

- **Resposta:** Reconhecer a disposição das seis faces quadradas.
- 5. **Pergunta:** A planificação de um cilindro é composta por quais formas?
  - **Resposta:** Um retângulo e dois círculos.
- 6. **Pergunta:** Como identificar a planificação de um prisma hexagonal?
  - **Resposta:** Pela presença de dois hexágonos e seis retângulos.
- 7. **Pergunta:** O que representa a corda de uma circunferência em uma planificação?
  - **Resposta:** Um segmento de reta que une dois pontos da circunferência sem passar pelo centro.
- 8. **Pergunta:** Qual sólido geométrico corresponde a uma planificação que possui uma base quadrada e quatro triângulos isósceles?
  - **Resposta:** Pirâmide de base quadrada.
- 9. **Pergunta:** Quais são os elementos necessários para desenhar a planificação de um cone?
  - **Resposta:** Um setor circular e um círculo.
- 10. **Pergunta:** Ao planificar um cubo, quantos pares de faces opostas são formados?
  - **Resposta:** Três pares.

## 2. Perímetro de Figuras Planas (D65)

- 11. **Pergunta:** Como se calcula o perímetro de um retângulo?
  - **Resposta:** Somando o dobro da largura com o dobro do comprimento, ou seja,  $P=2 \times (\text{largura} + \text{comprimento})$
- 12. **Pergunta:** O que acontece com o perímetro de um retângulo se os lados forem dobrados?
  - **Resposta:** O perímetro também dobra.
- 13. **Pergunta:** Qual é o perímetro de um quadrado com lados de 5 cm?
  - **Resposta:** 20 cm.
- 14. **Pergunta:** Como determinar o perímetro de um triângulo equilátero?
  - **Resposta:** Multiplicando o comprimento de um lado por 3.
- 15. **Pergunta:** Qual é a fórmula do perímetro de um círculo?
  - **Resposta:**  $P=2 \times \pi \times r$ , onde  $r$  é o raio.
- 16. **Pergunta:** O perímetro de um retângulo formado pela justaposição de dois quadrados idênticos é o mesmo que o dobro do perímetro de um quadrado individual?
  - **Resposta:** Não, o perímetro aumenta, mas não dobra.
- 17. **Pergunta:** Como se chama a medida da soma dos lados de uma figura plana?
  - **Resposta:** Perímetro.
- 18. **Pergunta:** O que acontece com o perímetro de um círculo se o raio for reduzido à

metade?

- **Resposta:** O perímetro é reduzido à metade.

19. **Pergunta:** Qual o perímetro de um triângulo equilátero com lados de 6 cm?

- **Resposta:** 18 cm.

20. **Pergunta:** Como calcular o perímetro de um retângulo com largura de 3 cm e comprimento de 7 cm?

- **Resposta:**  $P=2 \times (3+7)=20$   $P = 2 \times (3 + 7) = 20$   $P=2 \times (3+7)=20$  cm.

### 3. Área de Figuras Planas (D67)

21. **Pergunta:** Qual é a fórmula para calcular a área de um retângulo?

- **Resposta:** Área = base  $\times$  altura.

22. **Pergunta:** O que acontece com a área de um quadrado quando seus lados são duplicados?

- **Resposta:** A área quadruplica.

23. **Pergunta:** Como calcular a área de um triângulo?

- **Resposta:** Área = (base  $\times$  altura)  $\div$  2.

24. **Pergunta:** Qual é a área de um quadrado com lado de 4 cm?

- **Resposta:** 16 cm<sup>2</sup>.

25. **Pergunta:** A área de uma figura composta por dois retângulos justapostos é igual à soma das áreas dos retângulos individuais?

- **Resposta:** Sim.

26. **Pergunta:** Como calcular a área de um círculo?

- **Resposta:** Área =  $\pi \times r^2$ , onde r é o raio.

27. **Pergunta:** O que acontece com a área de um retângulo se os lados forem reduzidos à metade?

- **Resposta:** A área é reduzida a um quarto da área original.

28. **Pergunta:** Qual é a área de um triângulo com base de 8 cm e altura de 5 cm?

- **Resposta:** 20 cm<sup>2</sup>.

29. **Pergunta:** Qual é a área de um retângulo com base de 7 cm e altura de 3 cm?

- **Resposta:** 21 cm<sup>2</sup>.

30. **Pergunta:** Como calcular a área de uma região formada pela justaposição de um quadrado e um triângulo?

- **Resposta:** Somando a área do quadrado com a área do triângulo.

### 4. Volume de Sólidos Geométricos (D72)

31. **Pergunta:** Como calcular o volume de um cubo?

- **Resposta:** Volume = lado  $\times$  lado  $\times$  lado ou  $V = l^3$ , onde l é o lado.

32. **Pergunta:** Qual é a fórmula para calcular o volume de um paralelepípedo?

- **Resposta:** Volume = comprimento  $\times$  largura  $\times$  altura.
33. **Pergunta:** O que acontece com o volume de um cubo se seus lados forem duplicados?
- **Resposta:** O volume aumenta oito vezes.
34. **Pergunta:** Como calcular o volume de um cilindro?
- **Resposta:** Volume = área da base  $\times$  altura ou  $V = \pi r^2 \times h$ .
35. **Pergunta:** Qual é o volume de um cubo com lado de 3 cm?
- **Resposta:**  $27 \text{ cm}^3$ .
36. **Pergunta:** Qual é a fórmula do volume de um cone?
- **Resposta:** Volume =  $1/3 \times \pi r^2 \times h$ , onde r é o raio da base e h é a altura.
37. **Pergunta:** O que é necessário para calcular o volume de um prisma retangular?
- **Resposta:** Multiplicar a área da base pela altura.
38. **Pergunta:** Como se calcula o volume de um paralelepípedo com dimensões 2 cm, 3 cm e 4 cm?
- **Resposta:**  $V = 2 \times 3 \times 4 = 24 \text{ cm}^3$ .
39. **Pergunta:** O que acontece com o volume de um cilindro se a altura for triplicada?
- **Resposta:** O volume também triplica.
40. **Pergunta:** Qual é o volume de um cilindro com raio de 2 cm e altura de 5 cm?
- **Resposta:**  $V = \pi \times 2^2 \times 5 = 20\pi \text{ cm}^3$ .