



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA – NEAD
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

ANTÔNIO RODRIGO ALVES LOPES

A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DA
MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA DE
ENSINO MÉDIO DE ASSUNÇÃO DO PIAUÍ - PI

Altos - PI

2025

ANTÔNIO RODRIGO ALVES LOPES

**A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DA
MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA DE
ENSINO MÉDIO DE ASSUNÇÃO DO PIAUÍ - PI**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão Acadêmica Institucional da Coordenação de Matemática - CCM como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Matemática. Orientador: Prof. Dr. Gleison do Nascimento Santos

L864u Lopes, Antônio Rodrigo Alves.

A utilização do software geogebra no ensino da matemática: um estudo de caso em uma escola de ensino médio de assunção do piauí - pi / Antônio Rodrigo Alves Lopes. - 2025.
65f.: il.

Monografia (graduação) Universidade Estadual do Piauí, Licenciatura Plena em Matemática, Núcleo de Educação à Distância, 2025.

"Orientador: Prof. Dr. Gleison do Nascimento Santos".

1. Aprendizado. 2. Pesquisa. 3. Resolução de Problemas. 4. Habilidades. 5. Ferramenta. I. Santos, Gleison do Nascimento . II. Título.

CDD 510.7

ANTÔNIO RODRIGO ALVES LOPES

**A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DA
MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA DE
ENSINO MÉDIO DE ASSUNÇÃO DO PIAUÍ - PI**

Relatório final, apresentado a Universidade Estadual do Piauí, como parte das exigências para a obtenção do título de Licenciatura em Matemática.

Altos - PI, 25 de Janeiro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Professor Gleison do Nascimento Santos

Examinador 01

Examinador 02

DEDICATÓRIA

A minha esposa Hyhasmim Silva, ao meu filho Rômulo José e aos meus pais Luciene e Francisco que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitário, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

A esta instituição, que transformou minhas noites de insônia em medalhas de honra e minhas lágrimas em tinta para escrever minha história de sucesso.

Agradeço aos professores que me acompanharam ao longo do curso e que, com empenho, se dedicam à arte de ensinar.

Sou grato a minha esposa Hyhasmim Silva que nunca me recusou amor, apoio e incentivo. Obrigado, todo o amor do meu coração, por compartilhar os inúmeros momentos de ansiedade e estresse. Sem você ao meu lado o trabalho não seria concluído.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo investigar de que maneira a utilização de softwares educacionais pode contribuir para o ensino de matemática no ensino médio, com ênfase na compreensão dos conceitos matemáticos pelos alunos, no desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e no aumento do engajamento com a disciplina. Para isso, foi realizada uma pesquisa que apresentou diferentes softwares matemáticos disponíveis, demonstrando como eles podem ser utilizados para apoiar o professor no desenvolvimento de suas aulas. Entre os softwares analisados, o GeoGebra foi aplicado em um estudo de caso realizado em uma escola de ensino médio. Nesse estudo, foi avaliado o desempenho dos alunos em habilidades específicas antes e depois da utilização do software em sala de aula. Os resultados, obtidos por meio de questionários, indicam uma melhoria no desempenho dos alunos, ainda que modesta, mas de grande importância para o processo de ensino-aprendizagem. Esse avanço, embora tímido, demonstra que a integração de novas metodologias, como ferramentas tecnológicas, pode ser uma alternativa eficaz para aprimorar o desempenho acadêmico e tornar o aprendizado da matemática mais dinâmico e acessível. Conclui-se que a busca por novas abordagens pedagógicas, aliada ao uso de tecnologias educacionais, é uma estratégia promissora para melhorar a qualidade do ensino de matemática.

Palavras-chave: Aprendizado. Pesquisa. Resolução de problemas. Habilidades. Ferramenta.

ABSTRACT

The present work aims to investigate how the use of educational software can contribute to the teaching of mathematics in high school, with an emphasis on students' understanding of mathematical concepts, the development of problem-solving skills, and increased engagement with the subject. To achieve this, a study was conducted that presented various available mathematical software, demonstrating how they can be used to support teachers in developing their lessons. Among the analyzed software, GeoGebra was applied in a case study conducted at a high school. In this study, students' performance in specific skills was assessed before and after the use of the software in the classroom. The results, obtained through questionnaires, indicated an improvement in student performance, although modest, yet highly significant for the teaching-learning process. This advance, although timid, demonstrates that the integration of new methodologies, such as technological tools, can be an effective alternative to improving academic performance and making mathematics learning more dynamic and accessible. It is concluded that the search for new pedagogical approaches, combined with the use of educational technologies, is a promising strategy for improving the quality of mathematics education.

Keywords: Apprenticeship. Search. Troubleshooting. Skills. Tool.

LISTA DE FIGURAS

:

Figura 1: Página Inicial do Geogebra.	24
Figura 2: Página Inicial do Dr Geo.....	25
Figura 3: Página Inicial do Geoplan	27
Figura 4: Página Inicial do Régua e Compasso.	28
Figura 5: Página Inicial do Graphequation.	29
Figura 6: Página Inicial do Graphmatica.	30
Figura 7: Página Inicial do MathGV.	31
Figura 8: Página Inicial do Modellus.....	33
Figura 9: Gráfico da Porcentagem de Acertos por Questão.....	36
Figura 10: Gráfico da Porcentagem de Alunos por Nível.	38
Figura 11: Gráfico da Porcentagem de Acertos por Habilidade.	39
Figura 12: Gráfico da Porcentagem de Acertos por Questão.	40
Figura 13: Gráfico da Porcentagem de Alunos por Nível.	42
Figura 14: Gráfico da Porcentagem de Acertos por Habilidade.	43

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	O USO DE SOFTWARES TECNOLÓGICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA PERSPECTIVA GERAL	14
2.1	O Surgimento da Matemática como Disciplina	14
2.2	O Uso das Tecnologias da Informação no Ensino da Matemática	17
3	SOFTWARES EDUCACIONAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: POTENCIALIDADES E DESAFIOS	22
3.1	Softwares Matemáticos para Aulas de Geometria	23
3.1.1	Geogebra	23
3.1.2	Dr. Geo	24
3.1.3	Geoplan	26
3.1.4	Régua e Compasso.....	27
3.2	Softwares Matemáticos para Aulas de Funções	29
3.2.1	Graphequation	29
3.2.2	Graphmatica	30
3.2.3	Mathgv	31
3.2.4	Modellus.....	32
4	A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO DE ASSUNÇÃO DO PIAUÍ - PI	34
4.1	Resultados do Questionário Diagnóstico	36
4.2	Resultados do Questionário Final	40
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
	REFERÊNCIAS	47
	APÊNDICES	50
	Apêndice A - Questionário Diagnóstico	51
	Apêndice B - Questionário Final	55

Apêndice C - Plano de Aula Elaborado pelo Autor	58
ANEXOS	60
Anexo A - Resultado do SAEB 2023	61

1 INTRODUÇÃO

Melhorar a prática pedagógica buscando novas metodologias de ensino para que seja logrado êxito no processo de ensino-aprendizagem é desafio comum a todos os profissionais docentes, que atuam nas mais variadas áreas da educação básica, faz-se necessário que o professor passe por constantes atualizações, frente as novas possibilidades e ferramentas que surgem diariamente, seja com cursos de formação continuada ou mesmo estudos autônomos e autodidatas que busquem o aperfeiçoamento dos métodos de ensino.

É notável que um dos componentes curriculares que mais geram dificuldades de aprendizagem nos alunos da educação básica e que já tem uma certa aversão da maioria deles é a matemática, percebe-se que já estar enraizada a cultura do “difícil” quando se referem a esse componente curricular levando a uma certa rejeição, portanto, explorar métodos de ensino inovadores que busquem resgatar e mudar essa ideia é tarefa inerente a profissão docente nos dias atuais.

Como afirma Sá e Machado (2017, p. 1):

O uso das tecnologias na sala de aula vem se tornando uma ferramenta de grande importância, pois consegue auxiliar tanto o professor quanto o aluno na explicação e na compreensão dos conteúdos. Com a tecnologia na aula os alunos sentem-se mais motivados a aprender e a partir disso o docente consegue ensinar de forma mais dinâmica e criativa.

A tecnologia intrinsecamente, já atrai a atenção dos alunos, assim aliá-la a aula de matemática poderá representar a possibilidade de um melhor aproveitamento, saindo de uma aula tradicional que pode não estar obtendo o resultado esperado. Uma pesquisa voltada para essa temática possui grande relevância, visto que, atualmente as escolas estão inseridas em uma realidade onde a tecnologia já faz parte e continua em pleno desenvolvimento, assim a presente pesquisa tem como tema: A Utilização de Softwares Tecnológicos como Ferramentas de Apoio as Aulas de Matemática na Educação Básica.

Para pesquisarmos de forma mais restrita e aprofundarmos os estudos, necessitamos estabelecer limites para nossa temática de investigação, assim iremos focar nossa pesquisa espacialmente de forma que ela fique restrita a uma área específica e possibilite um estudo mais direcionado. Portanto temos o nosso tema assim delimitado: A Utilização do Software Geogebra no Ensino Matemática: Um Estudo de Caso em uma Escola de Ensino Médio de Assunção do Piauí – PI.

De acordo com o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) a grande mai-

oria dos alunos estão chegando ao ensino médio sem possuir as habilidades necessárias em matemática para ingressar nessa etapa de ensino, sendo fundamental retomar habilidades de séries anteriores para que seja possível dar prosseguimento aos estudos na atual, isso se dá por uma conjunto de fatores que fogem ao controle do professor, assim é iminente a busca por ferramentas diferenciadas para retomar esses conteúdos, visto que, as metodologias utilizadas até o momento não lograram êxito.

As novas tecnologias surgem como uma possibilidade de inovação nas metodologias de ensino, dado que existe uma infinidade de softwares matemáticos disponíveis para serem utilizados, assim, conseguir manusear essas ferramentas de maneira efetiva torna-se imprescindível para que se obtenha êxito e possibilite que os alunos consigam aprender. No entanto, faz-se necessário que o professor reflita sobre como poderá fomentar o interesse dos alunos na utilização desses softwares tecnológicos, visto que, apesar do público que temos hoje nos bancos escolares fazerem parte de uma geração que já nasceu nesse meio, apenas essa especificidade não é suficiente para garantir que teremos sucesso na consecução dos objetivos, assim o presente trabalho traz como problemática: Como utilizar os softwares tecnológicos no ensino da matemática de maneira eficiente e que melhore o rendimento dos alunos no referido componente curricular?

A pesquisa irá ser pautada nessa temática e buscará investigá-la pois ela é de grande relevância e, norteadas pela consecução de seus objetivos irá procurar mostrar formas de mitigar essa problemática de maneira que sirva de base para posteriores trabalhos que tratem da mesma área de pesquisa.

A utilização de ferramentas tecnológicas no ensino de matemática tem se mostrado uma alternativa promissora para melhorar o desempenho dos alunos e tornar o processo de aprendizagem mais atrativo e dinâmico, proporcionando vivências diferenciadas e novas perspectivas ao estudar matemática. Além disso, as ferramentas tecnológicas podem contribuir para a democratização do ensino, uma vez que permitem que os alunos tenham acesso a recursos que antes eram restritos a um número limitado de estudantes. No entanto, devemos salientar que as ferramentas por si só, não é o fim, mas sim o meio para facilitar o aprendizado, de modo a torná-lo significativo, assim, o simples fato de ter acesso a ela, não garante saber manuseá-lo de forma eficiente e dinâmico para produzir resultados satisfatórios.

Dessa forma, uma pesquisa que aborde essa temática na escola de ensino médio

localizada no município de Assunção do Piauí contribuirá para que professores dessa e de outras escolas possam estar se motivando a buscarem essas ferramentas como alternativas eficazes ao processo tradicional de ensino que, apesar de ser necessário, em muitas situações práticas, encontra-se esgotadas suas possibilidades e, na maioria das vezes não está alcançando os objetivos esperados. Assim a presente pesquisa busca contribuir no processo de ensino e aprendizagem, através da utilização do software Geogebra nas aulas de matemática.

Assim, a presente pesquisa tem como objetivos: Investigar de que maneira a utilização de softwares educacionais pode contribuir para o ensino de matemática no ensino médio, com ênfase na compreensão dos conceitos matemáticos pelos alunos, no desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e no aumento do engajamento com a disciplina. Identificar os recursos tecnológicos utilizados pelos professores de Matemática nas suas práticas pedagógicas diárias. Apresentar aos professores uma variedade de softwares educacionais que podem ser integrados ao ensino de Matemática de forma eficiente. Identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes e comparar o nível de conhecimento em relação a padrões estaduais e nacionais, a fim de subsidiar estratégias pedagógicas que possam aprimorar o aprendizado nas escolas da região. Verificar o nível de domínio dos alunos em determinadas habilidades matemáticas por meio da aplicação de questionários específicos. Identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes no estudo da matemática.

O estudo de caso foi realizado na Escola de Tempo Integral CETI Sebastião Alves dos Reis, envolvendo turmas do Ensino Médio, com o intuito de verificar como a tecnologia da informação poderá contribuir para o aprendizado dos alunos em matemática, foram levantados e analisados dados qualitativos e quantitativos, permitindo que esses resultados sejam discutidos no presente trabalho e que possam contribuir para inserção de softwares matemáticos como recurso pedagógico. A metodologia utilizada em seu desenvolvimento foi a pesquisa de campo que foi de fundamental importância para o desenvolvimento da pesquisa junto à escola e aos alunos.

Como destaca Lakatos e Marconi (2003, p. 86) a pesquisa de campo “é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles.” Esse método de pesquisa nos

proporcionou uma análise direta de como a tecnologia da informação contribuiu para o aprendizado dos alunos em matemática, esse estudo foi realizado utilizando como técnica de coleta de dados: observação em atividades propostas pelo pesquisador, questionários impressos e/ou online sobre as dificuldades de aprendizado dos alunos em matemática, análise de documentos da escola que mostrem como estar o aprendizado dos alunos em matemática, entre outras técnicas que foram ser necessárias do decorrer da pesquisa de campo.

Como o nosso objetivo com a pesquisa foi de investigar como a utilização de softwares tecnológicos podem contribuir para o ensino de matemática no ensino médio, partir de uma pesquisa bibliográfica para conhecer as diferentes abordagens sobre o tema pesquisado e desenvolver a pesquisa de campo com o com foco em observar, utilizando técnicas variadas, o nível de compreensão dos conceitos matemáticos pelos alunos, auxiliando no desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e no aumento do engajamento dos alunos com o aprendizado da matemática foi de grande relevância para que fosse possível incentivar um crescente uso da tecnologia da informação como ferramenta para o ensino da matemática e poderá servir como base para estudos posteriores.

2 O USO DE SOFTWARES TECNOLÓGICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA PERSPECTIVA GERAL

2.1 O Surgimento da Matemática como Disciplina

Até 1931, a matemática era uma área do conhecimento composta pelas disciplinas de aritmética, álgebra e geometria, sendo uma realidade bastante diferente da que conhecemos atualmente, no entanto, em meados dos anos de 1929, já havia um movimento para transformar essa área em disciplina, através das ideias do professor Euclides Roxo, então diretor do Colégio Pedro II, que influenciou diretamente a Reforma no Ensino proposta por Francisco Campos, Secretário de Educação e Saúde do Governo do Presidente Getúlio Vargas, “[...] com o Decreto 19.890 de 18 de abril de 1931, que passou a ser conhecido como Reforma Francisco Campos, fica criado um programa nacional para o ensino da matemática.” (WERNECK, 2003, p. 42). A partir dessa reforma, estabeleceu-se um marco significativo na organização da educação matemática no Brasil, promovendo uma unificação dos conteúdos que, até então, eram ensinados de forma isolada. Isso refletiu a necessidade de modernizar o ensino e torná-lo mais eficiente, atendendo às demandas de um país que passava por profundas transformações sociais e políticas.

Dentre as medidas adotadas nessa reforma destaca-se a fusão das disciplinas de aritmética, álgebra e geometria originando o componente curricular de matemática como conhecemos atualmente. Essa mudança não se deu apenas no âmbito curricular, mas também no entendimento de como a matemática deveria ser ensinada, com o objetivo de formar alunos com uma visão mais integrada e prática dos conceitos. A introdução dessa estrutura curricular possibilitou que o ensino da matemática se tornasse mais acessível e padronizado, refletindo uma tentativa de acompanhar as tendências educacionais de outros países que já adotavam uma abordagem mais moderna para o ensino das ciências exatas.

Na década de 1940, houve ainda a chamada Reforma Capanema, conhecida como “legislação escolar” que trouxe uma série de decretos que regulamentavam o ensino básico, no que diz respeito a matemática, essa reforma tornou essa disciplina obrigatória em todas as séries e ciclos que compunham a educação básica. Essa obrigatoriedade, foi um passo importante para assegurar que todos os alunos tivessem acesso a essa área do conhecimento, reconhecida como essencial para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, lógicas e de raciocínio. Além disso, a reforma também buscou alinhar o conteúdo ensinado

nas escolas com as necessidades da sociedade industrial, que demandava profissionais mais preparados em termos de raciocínio lógico e quantitativo.

Na década de 90 o Ministério da educação elaborou os Parâmetros Curriculares Nacionais destinados ao Ensino Fundamental, que são documentos norteadores para a prática escolar e servem como referência para a formação dos professores e ao sistema de avaliação. Os PCN's marcaram uma nova fase no planejamento educacional brasileiro, buscando não só padronizar o currículo, mas também flexibilizá-lo de modo a permitir que as escolas adaptassem seus projetos pedagógicos às suas realidades locais. Isso incentivou uma educação mais contextualizada e próxima das vivências dos alunos, reforçando a importância de um currículo que considere as diversidades regionais e culturais do país.

Vale ressaltar que os PCN's servem de base para que as escolas possam estar se adequando a sua realidade. É esse documento que permitem que as instituições de ensino tenham autonomia para tomar suas próprias decisões como: definição do calendário escolar com base nas especificidades da comunidade em que ela está inserida, respeitando os dias e as horas obrigatórias durante o ano letivo, elaboração de documentos norteadores como o Regimento Escolar, o Projeto Político-pedagógico e a Proposta Pedagógica Curricular. Essa autonomia conferida às escolas não significa, no entanto, uma total liberdade para modificar o conteúdo. O que os PCN's oferecem é um guia flexível, que deve ser adaptado, mas sem perder de vista as diretrizes nacionais estabelecidas, assim, as instituições conseguem balancear entre uma educação padronizada e as particularidades locais, oferecendo aos alunos uma formação de qualidade.

Em 1999, foi elaborado e publicado um importante documento para a educação básica, mais especificamente para o ensino médio, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) esse documento norteador trouxe uma série de orientações para o ensino da matemática no ensino médio, objetivando a superação dos procedimentos mecânicos, concebendo a resolução de problemas como uma metodologia, buscando estimular a curiosidade e a investigação por parte dos alunos, adotando procedimentos contextualizados e interdisciplinares, proporcionando um novo viés metodológico para o ensino e desenvolvimento desse componente curricular. A proposta dos PCNEM para a matemática no ensino médio visa não apenas a transmissão de conhecimento, mas o desenvolvimento de competências que permitam aos alunos utilizar o conhecimento matemático em situações práticas da vida cotidiana e no mercado de trabalho. A interdisciplinaridade

sugerida, também reflete a necessidade de integrar a matemática a outras áreas do saber, promovendo uma visão mais holística e conectada dos conteúdos.

Entre os questionamentos que os Parâmetros de Matemática para o ensino Médio suscitam, está a necessidade de mudança de concepção do professor. Há a necessidade de que nossas ações como docentes, no aspecto metodológico, avancem para outro patamar. É fundamental o desprendimento da fragmentação da Matemática restrita apenas à informação, demonstração e repetição de exercícios e promover ações nas quais os alunos participem ativamente do processo de aprendizagem com sugestões e interrogações. (METZ, 2021, p. 14).

O autor destaca a necessidade da busca por novas metodologias que visem superar as barreiras que foram se criando ao longo dos anos, uma cultura que concebe a matemática como algo difícil e como uma disciplina pautada apenas na memorização de fórmulas e cálculos extensos. Esse aspecto cultural sobre a matemática, frequentemente visto como algo distante e árido, reforça a importância de uma educação mais acolhedora e que dialogue com a realidade do aluno. A integração de novas tecnologias e metodologias mais dinâmicas tem o potencial de transformar essa percepção, tornando a matemática mais acessível e relevante para o aluno.

Percebe-se que estudar matemática, para a maioria dos alunos, é considerado uma tarefa bastante penosa e que na maioria das vezes leva a uma certa frustração por não conseguirem solucionar problemas que são postos, a medida que a dificuldade vai aumentando e ficando cada vez mais complexos, logo, buscar inserir as novas tecnologias da informação como ferramentas metodológicas poderá proporcionar aos alunos a minimização das dificuldades encontradas e facilitar o entendimento dos temas abordados, assim é fundamental a busca por novas metodologias que superem a mera repetição e leve o aluno a ter um olhar investigativo e que se sinta desafiado a construir o conhecimento matemático, além de ser capaz de encontrar diferentes resoluções para um mesmo problema, demonstrando a capacidade de assimilação do conteúdo.

De acordo com a BNCC (2017, p. 265), a matemática é um componente curricular que está dividido em cinco unidades temáticas, são elas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística. No entanto, durante o desenvolvimento da educação brasileira nem sempre a matemática foi concebida como disciplina, mas como uma união de várias outras e, em vez dela ser pensada e ensinada como algo mais geral e abrangente, havia uma visão mais “limitada” a respeito desse componente, com a construção de um conhecimento mais fragmentado, no cenário atual, mesmo com

a divisão em unidades temáticas, é evidente que essas áreas não se isolam, o estudo de cada uma delas está profundamente interligado, sendo essencial para a construção de um entendimento sólido e completo da matemática.

2.2 O Uso da Tecnologias da Informação no Ensino da Matemática

De acordo com Ribeiro e Paz (2012, p.15), “o surgimento das Novas Tecnologias na Educação Matemática teve início no ano de 1970 por meio de programas implantados pelo Ministério da Educação e Cultura com o intuito de promover inovação e evolução no ensino.” A tecnologia da informação desempenha papel muito importante no ensino da matemática, pois a torna mais dinâmica e prática e, ao mesmo tempo, permite que os alunos criem e recriem situações de investigações nos mais variados contextos interagindo com os softwares, proporcionando a fixação dos conhecimentos adquiridos.

Essa dinâmica proporcionada pelas tecnologias na matemática representa uma verdadeira transformação no ensino, rompendo com métodos tradicionais que se concentravam apenas na resolução mecânica de exercícios e na repetição de conteúdos. As ferramentas digitais possibilitam aos alunos uma participação mais ativa no processo de aprendizagem, onde o erro passa a ser visto como uma oportunidade de reflexão e aprimoramento, e não mais como um simples obstáculo.

Como afirmar Sá e Machado (2017, p. 3):

[...] no ensino de Matemática, observa-se que novos métodos são sempre bem-vindos, uma vez que a dificuldade em aprender a disciplina é constante, o que gera medo e receio em aprendê-la. Diante dessa realidade, cabe ao professor inovar na forma de ensinar. Procurando tornar o ensino mais dinâmico e interessante.

O professor deve estar em constante busca pelo aperfeiçoamento de sua prática docente, incorporando novas metodologias que busquem proporcionar um maior dinamismo em suas aulas, no entanto, utilizar softwares tecnológicos como ferramenta metodológica é um grande desafio para os docentes, uma vez a realidade das escolas, em sua grande maioria não estão preparadas como aparato tecnológico necessário para esse fim. A tecnologia se revela como fundamental para que as práticas matemáticas se tornem visuais, sendo ela uma importante ferramenta pedagógica para que os conteúdos de matemática sejam compreendidos (CAMPOS et al., 2013, p. 163).

O uso do computador surge como uma possibilidade de ensino que deve ser considerada, pois ele é dinâmico e permite que o aluno atue como pesquisador, em vez de

aguardar respostas prontas trazidas pelo professor, ele poderá, através de pesquisas, propor modelos próprios de desenvolvimento da resolução de problemas, levando assim a um aprendizado significativo (LIMA, 2009, p. 36). Dessa forma, é primordial que entendamos quais os impactos no aprendizado dos nossos alunos que o uso de ferramentas tecnológicas proporcionará e quais as contribuições essa pesquisa irá oferecer para que outros profissionais possam estar se debruçando sobre as novas tecnologias e procurando entender como ela irá te auxiliar na sua prática em sala de aula.

A introdução dessas tecnologias no ambiente escolar também implica em uma mudança significativa no papel do aluno. Com o uso de ferramentas interativas, como softwares de resolução de problemas e simuladores matemáticos, o aluno deixa de ser um receptor passivo de informação e passa a construir o próprio conhecimento por meio da investigação e da experimentação. Essa mudança de postura no processo de aprendizagem estimula a autonomia, o pensamento crítico e a criatividade dos alunos, habilidades essenciais para sua formação integral e para a vida profissional.

Novas metodologias de ensino sempre são bem aceitas pela maioria dos profissionais do magistério, frente as constantes dificuldades encontradas por eles em seu fazer diário no que tange as dificuldades de aprendizagens apresentadas pelos alunos, assim é tarefa do professor estar sempre inovando seus métodos de ensino (SÁ, MACHADO, 2017, p. 03). Nessa perspectiva de inovação diária o professor deve sempre estar aberto à busca de uma formação continuada, seja ela ofertada de maneira formal ou informalmente através de estudos próprios, levando-o a desenvolver meios e métodos para atingir seu público que é bem heterogêneo e diversificado com formas e tempos diferentes de aprendizagem, por conseguinte, essa busca irá possibilitar o docente resultados satisfatórios no que tange o aprendizado de seus alunos e em seu crescimento profissional.

Além disso, a aplicação de ferramentas tecnológicas na sala de aula abre novas possibilidades para a avaliação do aprendizado. Softwares de matemática podem fornecer feedback imediato aos alunos, permitindo que eles corrijam seus erros de maneira autônoma e acelerem seu progresso. A avaliação formativa, mediada pelas tecnologias, torna-se mais eficiente e centrada no aluno, ajustando-se às suas necessidades e permitindo que o professor acompanhe o desenvolvimento de cada estudante com maior precisão.

Atualmente faz-se necessário a busca por novas metodologias de ensino na matemática frente ao novo perfil de alunos que se tem na atualidade, alunos esses, que tem

acesso à informação na palma de sua mão, que proporcione novas práticas para o desenvolvimento das habilidades necessárias para dar prosseguimento aos estudos, assim o professor deve estar sempre na busca do rompimento com os métodos tradicionais de ensino, pesquisando, desenvolvendo e atualizando suas práticas para que possa contribuir de maneira eficaz para o processo de ensino-aprendizagem, além disso, deve estar atento as constantes mudanças e surgimento das novas tecnologias da informação, propiciando uma constante atualização de suas práticas pedagógicas.

A integração das novas tecnologias na matemática também representa um avanço no que tange à equidade educacional. Ao disponibilizar diferentes recursos tecnológicos, é possível oferecer suporte adicional para aqueles alunos que possuem dificuldades específicas, promovendo um ambiente de aprendizagem mais inclusivo. Isso é fundamental em uma sociedade que valoriza a diversidade de estilos de aprendizagem e que busca garantir que todos os alunos, independentemente de suas dificuldades, possam acessar o conteúdo de forma significativa.

Uma das medidas adotadas pelo Poder Público foi o Programa Nacional de Tecnologia Educacional – Proinfo – criado pelo Ministério da Educação no ano de 1997 e reestruturado em 2007 com o objetivo promover o uso da tecnologia como ferramenta de enriquecimento pedagógico no ensino público fundamental e médio, o programa destacou-se como um marco importante na integração da tecnologia nas escolas, especialmente ao oferecer não apenas infraestrutura, mas também formação para que os professores pudessem utilizar essas ferramentas com maior propriedade.

A gestão é feita em conjunta pelo MEC e o FNDE sendo o primeiro responsável pela formação de professores, gestão educacional, práticas pedagógicas e avaliação e o segundo, pela infraestrutura e recursos pedagógicos, assim fica evidente que a necessidade de apoio tecnológico nas escolas já vem sendo pensada há muito tempo pelo poder público, com isso torna-se necessário um maior engajamento dos docentes, principalmente da área de matemática para que esses programas alcancem o sucesso desejado e contribua de maneira efetiva para uma educação pública de qualidade.

O Proinfo é um exemplo claro de como políticas públicas são fundamentais para impulsionar o uso de tecnologias educacionais nas escolas. Porém, a implementação desses programas muitas vezes esbarra em questões como a falta de infraestrutura adequada ou de formação suficiente dos docentes. Sem uma estrutura adequada, as tecnologias, que

deveriam atuar como facilitadoras do ensino, acabam sendo subutilizadas ou até mesmo ignoradas no contexto escolar. Por isso, o comprometimento dos governos estaduais e municipais com a melhoria da infraestrutura das escolas é tão importante quanto os esforços do governo federal.

Para que haja o rompimento dessa visão que temos atualmente nos bancos escolares, de que a disciplina de matemática, é algo muito laborioso, de difícil compreensão, é encontrar maneiras de aliar as novas tecnologias ao ensino da matemática, possibilitando a quebra de muitas das barreiras que vieram sendo construídas ao longo dos anos, com práticas pedagógicas que não atendem as mudanças pelas quais a sociedade vem passando frente ao surgimento demasiado de novas tecnologias da informação, no entanto, um efeito negativo desse desenvolvimento é a facilidade que o aluno encontra para solucionar problemas matemáticos, que outrora demandava horas e horas de estudo nos livros, com apenas um copia e cola em uma das várias IA's as quais temos acesso atualmente, levando aquele aluno, que deseja somente obter respostas prontas, a um aprendizado superficial que não irá obter os resultados esperados.

O desafio, portanto, é equilibrar o uso das tecnologias digitais de forma a evitar que elas sejam apenas ferramentas de facilitação mecânica do processo de aprendizagem. O ideal é que os professores promovam o uso consciente dessas tecnologias, orientando os estudantes a utilizá-las para explorar e compreender mais profundamente os conceitos. O uso de simuladores matemáticos, por exemplo, pode ser incentivado para que os alunos visualizem a resolução de problemas complexos e assim, fortaleçam suas habilidades de pensamento lógico. Portanto, estamos diante de um novo desafio dentro da sala de aula, de como incentivar o uso das ferramentas tecnológicas pelos alunos, mas de maneira que enxerguem nela uma facilitadora do aprendizado e não um meio de “burlar” o esforço e a pesquisa e encontrar respostas prontas e acabadas e que, apesar de, na maioria das vezes estarem corretas, não surtirão o efeito esperado para o aprendizado. Nesse sentido, cabe ao professor atuar como mediador no uso dessas ferramentas, estabelecendo atividades que valorizem o processo e não apenas o resultado final. Propor problemas abertos, que exijam uma construção gradativa de conhecimento, e incentivar discussões colaborativas entre os alunos podem ser estratégias eficazes para promover um uso mais produtivo da tecnologia.

Os softwares educativos proporcionam aos discentes uma visualização mais pro-

funda do conteúdo abordado, induzindo-os a fazerem uma reflexão acerca do que estar sendo trabalhado em sala de aula naquele momento, levando o aluno chegar as suas próprias conclusões sobre aquele conteúdo que foi exposto, ao promover essa reflexão mais profunda e autônoma, os softwares educativos contribuem para a construção de um aprendizado mais crítico e analítico, eles permitindo que o aluno interaja com diferentes cenários e possibilidades de solução, o que torna o processo mais rico e estimulante. Quando o aluno consegue relacionar conceitos matemáticos com situações reais simuladas por meio de softwares, ele vê mais sentido na aprendizagem, aumentando seu engajamento e interesse pela disciplina.

Aliada as tecnologias, as metodologias ativas surgiram como uma alavanca para que se pudesse repensar a forma tradicional de dar aula, podemos citar como uma dessas metodologias a gamificação, através dela é oportunizado ao aluno, aprender de forma participativa e lúdica, com o professor deixando de ser o centro do processo de ensino, papel esse que será desempenhado pelo próprio aluno. A gamificação é uma metodologia que permite o uso de jogos (virtuais ou presenciais) para a transmissão de conhecimento. Por se tratar de uma forma mais “divertida”, gera mais engajamento dos colaboradores.

A gamificação, em particular, tem demonstrado ser uma ferramenta poderosa no ensino da matemática, pois permite que os alunos aprendam de maneira mais descontraída e menos intimidante. Quando a matemática é apresentada como um jogo, com desafios e recompensas, os alunos tendem a se envolver mais e a superar seus medos e bloqueios em relação à disciplina. Isso contribui não apenas para a motivação, mas também para a consolidação de um aprendizado mais duradouro, já que a aprendizagem se torna uma experiência ativa e positiva.

Diante do exposto, fica evidente que o profissional docente deve estar preparado para atuar de modo dinâmico e prático, buscando aliar as ferramentas tecnológicas disponíveis com metodologias que possibilitem sua aplicação de maneira eficiente e inovadora. Ao fazer isso, o professor cria condições para que os alunos interajam de forma ativa com os recursos tecnológicos, desenvolvendo suas habilidades cognitivas, sociais e tecnológicas. Essa abordagem visa promover uma aprendizagem mais significativa, onde o aluno é capaz de construir conhecimento de maneira crítica e autônoma, elevando a qualidade do processo educacional e permitindo que os conceitos sejam assimilados de forma mais profunda e duradoura.

3 SOFTWARES EDUCACIONAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: POTENCIALIDADES E DESAFIOS

Atualmente, existe uma infinidade de softwares que podem e devem ser utilizados nas aulas de matemática, uma vez que possibilitam ao professor realizar demonstrações mais complexas, visuais e dinâmicas. Tais recursos são fundamentais para explorar conceitos matemáticos que, muitas vezes, são difíceis de serem abordados utilizando apenas as ferramentas tradicionais, como quadro, pincel, régua, entre outras. Essas ferramentas, embora amplamente usadas e de grande utilidade, têm limitações em relação à capacidade de ilustrar e manipular conceitos abstratos ou problemas que exigem uma representação mais precisa e detalhada.

Mesmo quando se utilizam imagens de livros didáticos ou projeções em datashow, práticas que, sem dúvida, ajudam a tornar a aula mais interessante e envolvente, há uma limitação significativa: essas imagens são estáticas e não podem ser modificadas de acordo com as necessidades específicas de cada conteúdo ou para explorar diferentes abordagens de um problema. Nessa perspectiva, o uso de softwares que permitam a manipulação interativa de fórmulas, gráficos ou objetos geométricos, transformam a dinâmica da aula, tornando-a mais flexível e adaptável ao ritmo de aprendizado dos alunos. Isso faz com que os estudantes não apenas observem o conteúdo, mas também participem ativamente do processo de construção do conhecimento.

Além disso, esses recursos tecnológicos auxiliam na criação de um ambiente de aprendizagem mais colaborativo, onde os alunos podem testar hipóteses, visualizar resultados em tempo real e ajustar suas estratégias conforme necessário. Esse tipo de interação não só aumenta o engajamento e a motivação dos estudantes, como também promove um aprendizado mais significativo e duradouro, pois permite que eles estabeleçam conexões diretas entre os conceitos teóricos e sua aplicação prática.

No entanto, para que essa transformação no ensino seja efetiva, é fundamental que o professor explore todas as ferramentas disponibilizadas por esses softwares. Esse processo exige que o docente desenvolva as competências necessárias para utilizar esses recursos tecnológicos de maneira eficaz e inovadora. Dominar essas habilidades não é apenas uma vantagem, mas uma necessidade para o profissional docente da atualidade, que precisa estar preparado para enfrentar os desafios de uma educação cada vez mais integrada às novas tecnologias.

Neste trabalho, serão destacados softwares voltados para duas áreas da matemática que possuem grande relevância para o aprendizado: geometria e funções. Essas áreas foram escolhidas devido ao seu caráter mais visual e prático, características que fazem com que os alunos se beneficiem enormemente da possibilidade de manipular diretamente os objetos e conceitos envolvidos. Através dessa interação com as ferramentas digitais, os estudantes podem explorar diferentes cenários e resolver problemas de forma mais intuitiva e concreta, facilitando a compreensão dos conceitos teóricos discutidos em sala de aula. Assim, será feita uma breve explanação sobre alguns softwares específicos que são amplamente utilizados para o ensino dessas áreas, contudo, será uma descrição bem simplificada sem se aprofundar nas funcionalidades dos softwares, pois isto não se configura como objetivo da pesquisa.

3.1 Softwares Matemáticos para Aulas de Geometria

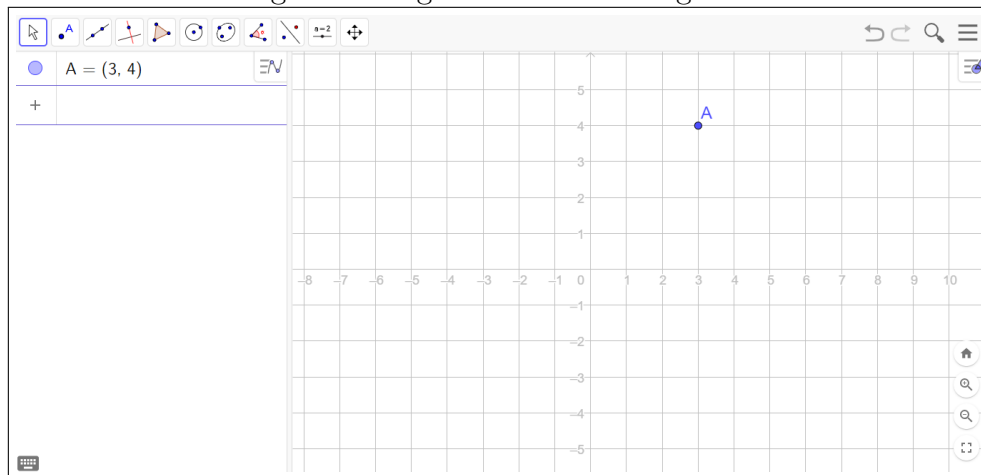
3.1.1 Geogebra

O Geogebra foi desenvolvido por Markus Hohenwarter, da Universidade de Salzburg, é um software gratuito voltado para o uso em aulas de matemática, trata-se de uma aplicação dinâmica que combina conceitos de geometria e álgebra de forma integrada, o projeto teve início em 2001 e, desde então, vem sendo constantemente atualizado, mantendo-se em sintonia com as necessidades pedagógicas e as inovações tecnológicas. O GeoGebra permite a realização de construções geométricas com a utilização de pontos, segmentos de reta, polígonos e diversas outras figuras, além disso, o software oferece a possibilidade de inserir funções matemáticas e realizar alterações para observar, em tempo real, como essas modificações influenciam a construção (Pimenta, 2013, p. 07), esse recurso, torna a aplicação, uma ferramenta poderosa no processo de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, o Geogebra proporciona aos estudantes uma visão mais prática e objetiva do que está sendo desenvolvido nas aulas teóricas, transformando conceitos abstratos em representações visuais e manipuláveis, essa interação direta com os objetos geométricos e funções matemáticas facilita a compreensão dos conteúdos, promovendo uma assimilação mais eficaz e dinâmica da teoria, contribuindo para que os discentes adquiram uma maior autonomia e confiança na exploração dos conceitos matemáticos, fazendo com que o aprendizado se torne uma experiência mais envolvente e significativa para os estudantes.

A figura 1 mostra a página inicial do geogebra clássico onde foi localizado o ponto A como demonstração.

Figura 1: Página Inicial do Geogebra.



Fonte: Adaptado Geogebra (2024).

Esse software possui uma infinidade de possibilidades para a criação de gráficos e construções de objetos geométricos que permitem a visualização em tempo real do que está acontecendo com os entes matemáticos, proporcionando uma melhoria na percepção do aluno sobre o que está sendo investigado. Todavia, essas demonstrações utilizando esse software devem ser precedidas de uma aula expositiva e teórica sobre o conteúdo abordado, sem essa dinâmica, não será possível atingir os objetivos esperados.

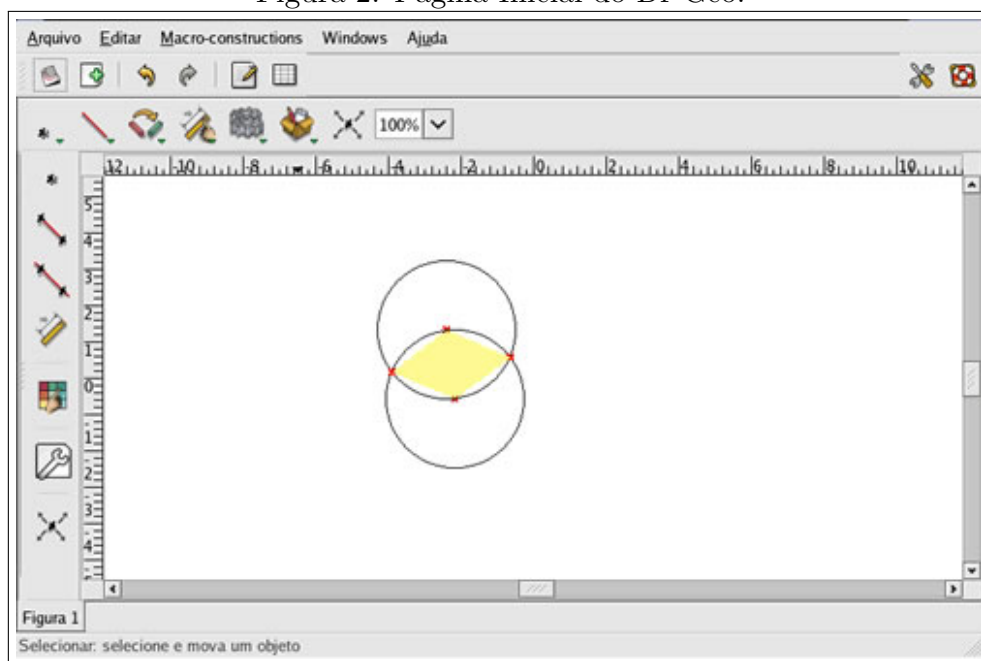
3.1.2 Dr. Geo

O software educacional Dr. Geo foi criado em 1996 por Hilaire Fernandes e se destaca por suas funcionalidades voltadas para a geometria interativa. Além de permitir aos usuários explorar conceitos geométricos de forma dinâmica e visual, o Dr. Geo oferece aos alunos uma introdução à linguagem de programação, o que possibilita a criação e manipulação de figuras geométricas por meio de comandos programáveis. Essa característica transforma o software em uma ferramenta poderosa para incentivar o desenvolvimento do pensamento lógico e computacional, ao mesmo tempo em que fortalece os conceitos geométricos aprendidos em sala de aula. Por oferecer uma interface intuitiva e recursos que incentivam a experimentação, o Dr. Geo é uma excelente opção tanto para alunos da educação básica, que estão dando seus primeiros passos na matemática, quanto para estudantes do ensino superior, que podem aprofundar suas habilidades em geometria e

programação. Essa flexibilidade torna o software ideal para diversos níveis de ensino, promovendo um ambiente de aprendizado que estimula a curiosidade e o desenvolvimento de habilidades essenciais para a resolução de problemas matemáticos e a compreensão de conceitos algorítmicos.

Como pode ser observado na Figura 2, o Dr. Geo oferece uma ampla gama de funcionalidades e ferramentas que podem ser adaptadas tanto para as aulas do ensino fundamental quanto do ensino médio, tornando-se uma plataforma versátil e adequada para diferentes níveis de aprendizado. Dessa forma, o software não só facilita a introdução dos conceitos geométricos para os alunos mais jovens, como também apoia o aprofundamento desses conceitos para estudantes de níveis mais avançados, promovendo uma aprendizagem contínua e integrada.

Figura 2: Página Inicial do Dr Geo.



Fonte: Adaptado Dr Geo (2024).

No ensino fundamental, o software Dr. Geo pode ser utilizado como uma ferramenta eficaz para explorar as propriedades das figuras geométricas planas, como triângulos, paralelogramos, quadrados, retângulos e losangos. Ele permite que os alunos observem de forma interativa as características de cada figura, identificando suas diferenças e semelhanças, além de explorar conceitos como ângulos, lados e simetria. Essa abordagem visual e prática facilita a compreensão dos conceitos geométricos básicos, tornando o aprendizado mais intuitivo e significativo para os estudantes. No ensino médio,

o uso do Dr. Geo se expande para incluir um estudo mais aprofundado das propriedades dos quadriláteros e triângulos, bem como a análise detalhada dos eixos de simetria central e axial. Além disso, o software oferece recursos para a transformação geométrica de figuras, permitindo que os alunos experimentem operações como translação, rotação e escala, utilizando pontos, linhas retas e curvas. Essas ferramentas ajudam a solidificar o entendimento dos princípios matemáticos por meio de uma abordagem prática e exploratória, essencial para o desenvolvimento do raciocínio lógico e espacial dos alunos.

3.1.3 Geoplan

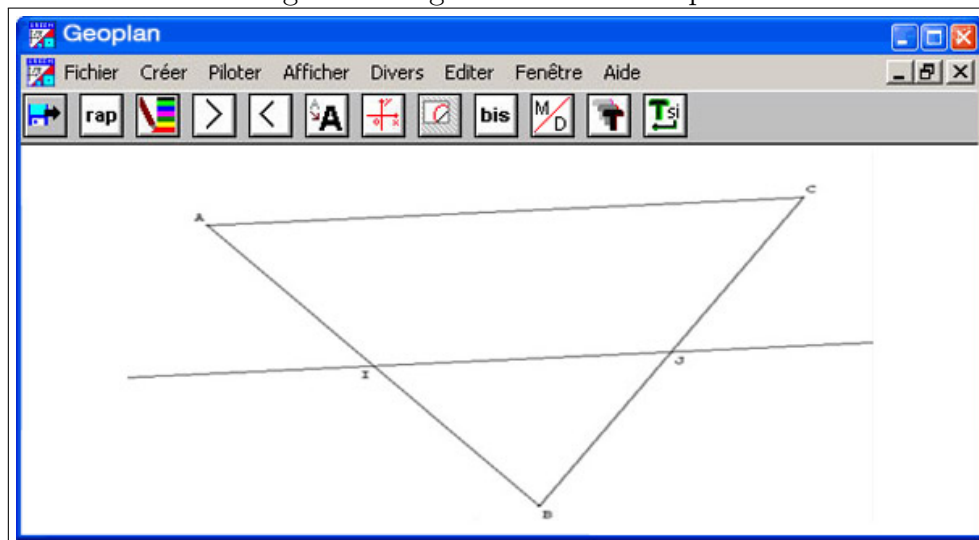
Desenvolvido pelo Centre de Recherche et d'Expérimentation pour l'Enseignement des Mathématiques, o Geoplan é um software de construção em geometria que trabalha os conceitos analíticos da geometria em um sistema de coordenadas cartesianas. Ele foi desenvolvido para ajudar alunos e professores a explorarem conceitos geométricos de maneira interativa e visual, facilitando a compreensão de propriedades e relações entre figuras geométricas no plano.

O Geoplan destaca-se por suas principais características: uma visualização dinâmica que possibilita a criação e manipulação de elementos geométricos como linhas, pontos e retas, além de figuras planas como círculos e polígonos, tanto regulares quanto irregulares, permitindo que sejam movidos ou ajustados para proporcionar ao aluno uma percepção mais clara dessas formas. Também favorece a exploração de propriedades geométricas, como congruência, simetria, semelhança, ângulos e as relações fundamentais entre os lados, ajudando na visualização da construção de teorias e teoremas. Adequado para diferentes níveis e modalidades de ensino, incluindo o fundamental, médio e a educação de jovens e adultos, o software aborda tanto conceitos básicos quanto avançados da geometria. Seu ambiente interativo e intuitivo facilita a realização de construções geométricas experimentais, sem a necessidade de desenhos manuais, acelerando o processo de aprendizagem e a validação de hipóteses.

Esse software proporciona o desenvolvimento de uma pensamento crítico e lógico, na sua utilização os alunos são incentivados a potencializar o desenvolvimento das habilidades na resolução de problemas, pois experimentam as mudanças nas construções geométricas de forma direta e prática. Além disso, o Geoplan tem a capacidade de levar a compreensão de conceitos abstratos que, na maioria das vezes, são bem complexos de

entender quando ensinados “apenas no papel” pela sua abordagem mais visual e prática, o que torna os conceitos mais tangíveis.

Figura 3: Página Inicial do Geoplan



Fonte: Adaptado Geoplan (2024).

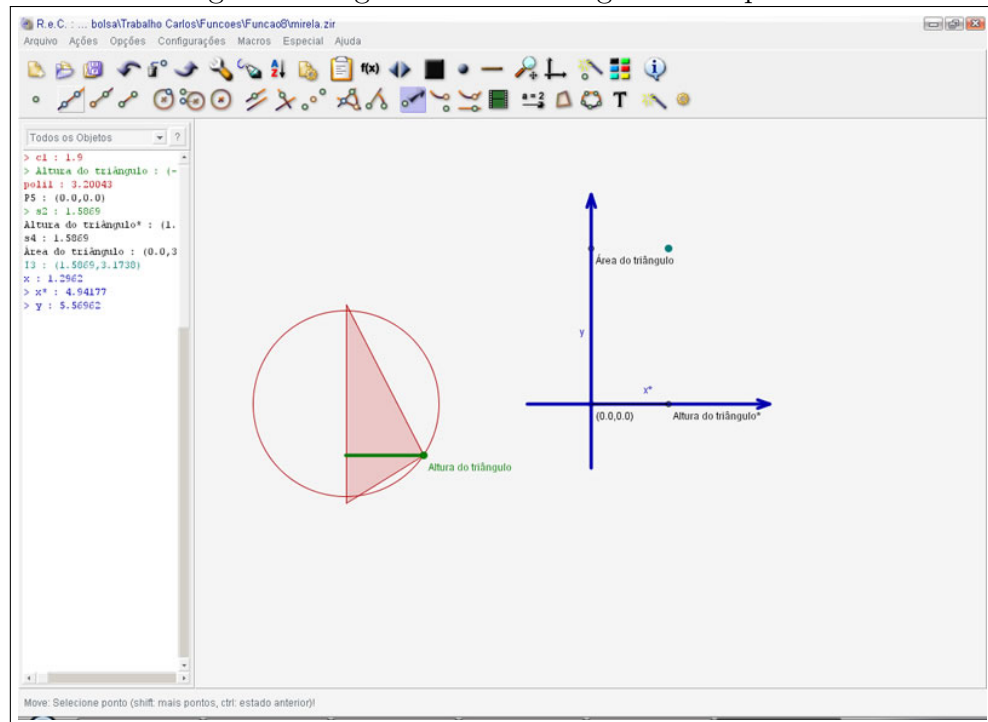
Como pode ser observado na figura 3, a interface do geoplan é de fácil entendimento e autoexplicativo, perfeito para ser aplicado em sala de aula, pois possibilita a criação de atividades interativas nas quais os alunos possam explorar o aprendizado e, além disso, permite que o professor consiga realizar esse feedback em tempo real, havendo assim uma discussão mais direta e dinâmica a respeito dos temas abordados mais direta e dinâmica. O Geoplan é, portanto, uma ferramenta poderosa para o ensino e aprendizagem da geometria, pois promove um aprendizado mais ativo e envolvente para os estudantes.

3.1.4 Régua e Compasso

Segundo Lima et al. (2023, p. 5), “o software Régua e Compasso foi desenvolvido pelo professor René Grothman em 1999, utilizando a linguagem de programação Java.” O principal objetivo desse software é imitar as ferramentas concretas tradicionais de construção geométrica, oferecendo uma alternativa digital que permite aos usuários construir desenhos geométricos com muito mais precisão e rapidez. Antes de seu advento, apenas as ferramentas físicas estavam disponíveis e, embora eficazes, apresentavam limitações no que se refere à precisão, devido às inevitáveis variações e imprecisões inerentes ao uso de materiais concretos. Essas pequenas diferenças, mesmo que muitas vezes imperceptíveis, podiam comprometer o resultado final das construções geométricas. Com o uso

do software Régua e Compasso, tornou-se possível alcançar uma precisão praticamente perfeita, pois a ferramenta digital minimiza as falhas humanas e elimina as margens de erro associadas ao manuseio dos instrumentos tradicionais. Dessa forma, o uso do software proporciona um ambiente de construção geométrica mais confiável e eficiente, favorecendo uma maior exatidão nos cálculos e nas representações visuais.

Figura 4: Página Inicial do Régua e Compasso.



Fonte: Adaptado Régua e Compasso (2024).

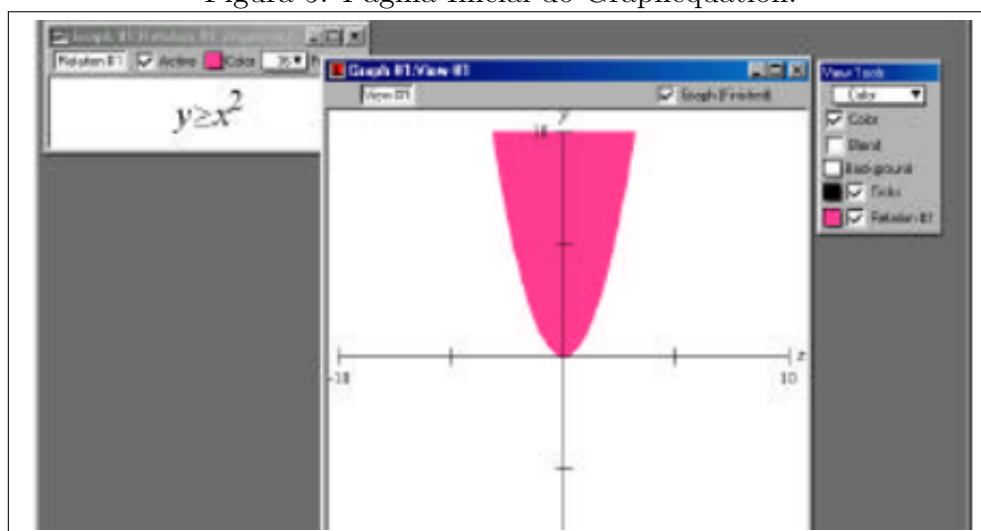
A Figura 4 apresenta a página inicial do software Régua e Compasso, uma ferramenta digital amplamente utilizada para o estudo e construção de figuras geométricas. Pode-se observar que a interface do software é intuitiva, e os comandos são de fácil entendimento, permitindo que os usuários, principalmente os estudantes, naveguem e explorem as funcionalidades sem dificuldades. Essa simplicidade na disposição dos elementos e ferramentas é essencial para que o aluno desenvolva um melhor desempenho na construção das figuras geométricas. Com o uso dessa plataforma, o estudante tem a oportunidade de realizar construções precisas e explorar conceitos geométricos de maneira mais prática e interativa, facilitando a visualização e compreensão das propriedades das figuras. Além disso, o *Régua e Compasso* se destaca por proporcionar um ambiente onde é possível experimentar e modificar as construções em tempo real, permitindo uma aprendizagem ativa e reflexiva sobre os conceitos abordados.

3.2 Softwares Matemáticos para Aulas de Funções

3.2.1 Graphequation

O Graphequation é um software poderoso que possibilita a construção de gráficos de funções e a representação de regiões no plano cartesiano de maneira clara e interativa. Embora ofereça algumas funcionalidades relacionadas à geometria, seu foco principal é o estudo aprofundado das funções matemáticas, essa ferramenta se destaca por permitir que os usuários explorem o domínio das funções de modo mais intuitivo, facilitando a análise de comportamentos e tendências das curvas. Além disso, o software possibilita o ajuste preciso de curvas, passando por pontos específicos do plano, e permite a representação visual de regiões definidas por inequações, algo essencial para a compreensão de desigualdades e suas soluções gráficas, dessa maneira, o Graphequation se mostra extremamente versátil, podendo ser utilizado tanto para esboços simples, que envolvem relações matemáticas básicas, quanto para a criação de gráficos mais sofisticados e complexos, abrangendo múltiplas funções e interações, essa flexibilidade faz dele uma ferramenta ideal para estudantes e profissionais que buscam uma forma mais visual e agradável de estudar funções, seja em contextos educacionais ou em aplicações mais avançadas de análise matemática.

Figura 5: Página Inicial do Graphequation.



Fonte: Adaptado Graphequation (2024).

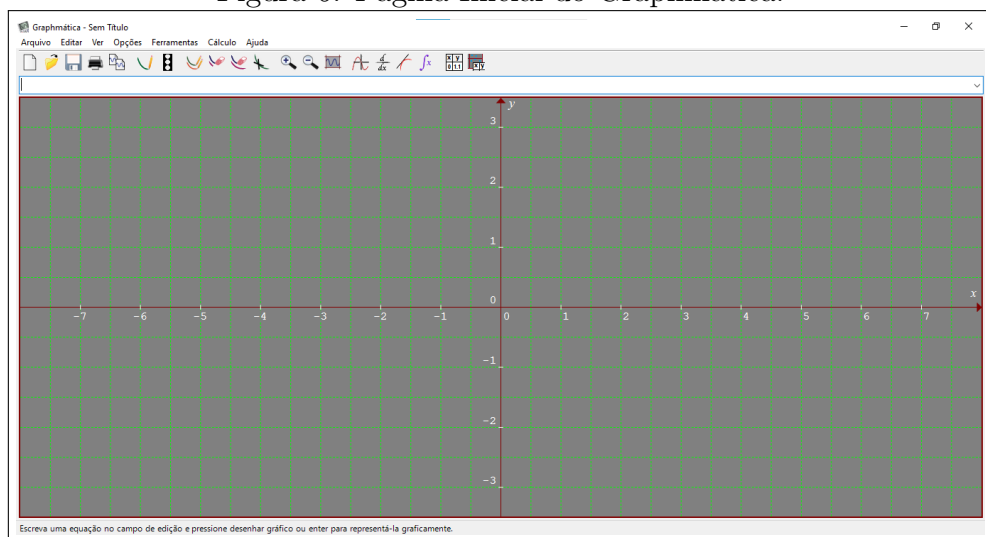
Como pode ser observado na Figura 5, o software Graphequation apresenta uma interface bastante amigável e intuitiva, o que facilita seu uso tanto por alunos quanto por professores. A organização clara dos menus e ferramentas permite uma navegação

simplificada, contribuindo para que os usuários encontrem rapidamente as funcionalidades desejadas, além disso, a sintaxe utilizada para a inserção de funções e comandos é direta e fácil de compreender, possibilita que os estudantes se concentrem mais na análise e interpretação dos gráficos gerados. Essa simplicidade é fundamental para tornar o processo de estudo mais acessível e menos intimidador, incentivando uma exploração mais ativa e autônoma das propriedades matemáticas e das relações funcionais no plano cartesiano. Dessa forma, o Graphequation se destaca como uma excelente ferramenta educacional, capaz de transformar conceitos teóricos em representações visuais claras e precisas.

3.2.2 Graphmatica

O software Graphmatica, conta com uma interface bem harmoniosa, e com um sistema de eixos cartesianos que possibilita plotar gráficos, sobrepor-los ou salvá-los na tela para efetuar comparações, delimitar intervalos, construir segmentos de retas ou destacar parte do gráfico (SALES E SOUZA, 2015. p. 3). Esse programa facilita que o aluno possa utilizar seus resultados na digitação de trabalhos, sejam acadêmicos para o nível superior ou ensino básico, destaca-se por sua versatilidade de facilitar que seu conteúdo possa ser copiado e colado diretamente no word.

Figura 6: Página Inicial do Graphmatica.



Fonte: Adaptado Graphmatica (2024).

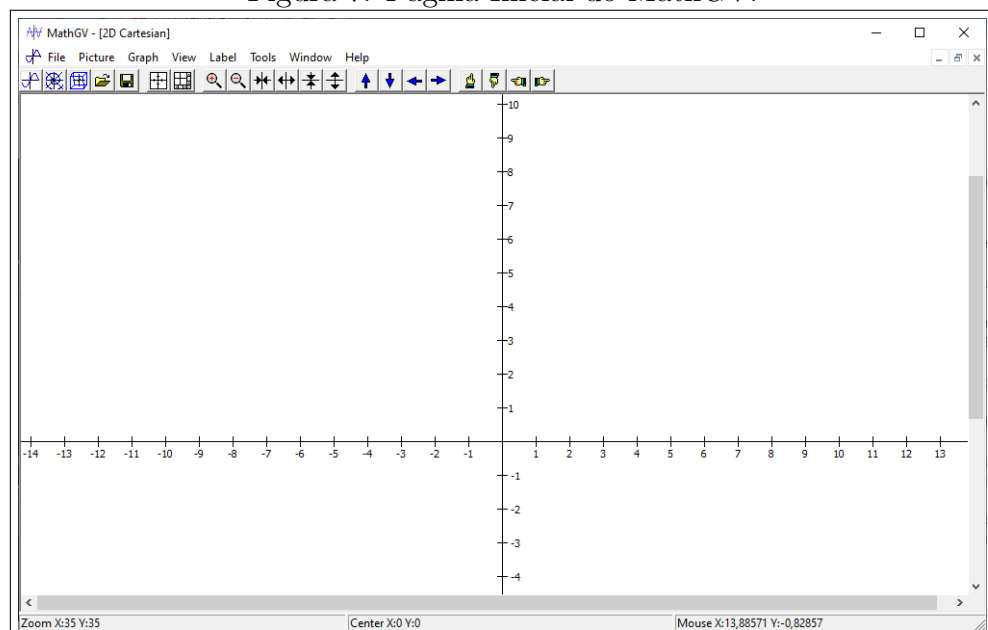
Uma limitação que esse software apresenta é que não há a possibilidade de movimentar, nem aumentar ou diminuir o tamanho da figura após sua construção. Contudo, o Graphmatica se destaca pela sua facilidade de manuseio com botões e menus autoexpli-

cativos e visuais, assim é dispensável que o professor ao utilizá-lo em sala de aula possua habilidades avançadas no manuseio de computadores e programas, sendo necessário apenas uma pré-análise do software em questão, possivelmente demandando apenas uma breve pesquisa relacionada à ele, tornando possível o manuseio do Graphmatica sem grandes dificuldades.

3.2.3 Mathgv

O MathGV é um software matemático que permite a plotagem de funções bidimensionais, paramétricas, polares e tridimensionais. Uma das principais vantagens desse software é ser completamente livre de spyware, adware ou qualquer outro tipo de software problemático que possa comprometer a experiência do usuário. O desenvolvimento do MathGV surgiu da necessidade de criar uma interface mais intuitiva e amigável, em resposta aos programas matemáticos com comandos de linha difíceis de usar que eram comuns durante os tempos de faculdade. Diferente de outros softwares matemáticos, o MathGV possui uma interface orientada por diálogos, que possibilita aos usuários modificar qualquer configuração a qualquer momento, assim os resultados podem ser observados instantaneamente. Esse feedback visual imediato torna a compreensão das funções matemáticas muito mais fácil e acessível, permitindo que estudantes e profissionais visualizem rapidamente como as mudanças nos parâmetros afetam os gráficos.

Figura 7: Página Inicial do MathGV.



Fonte: Adaptado MathGV (2024).

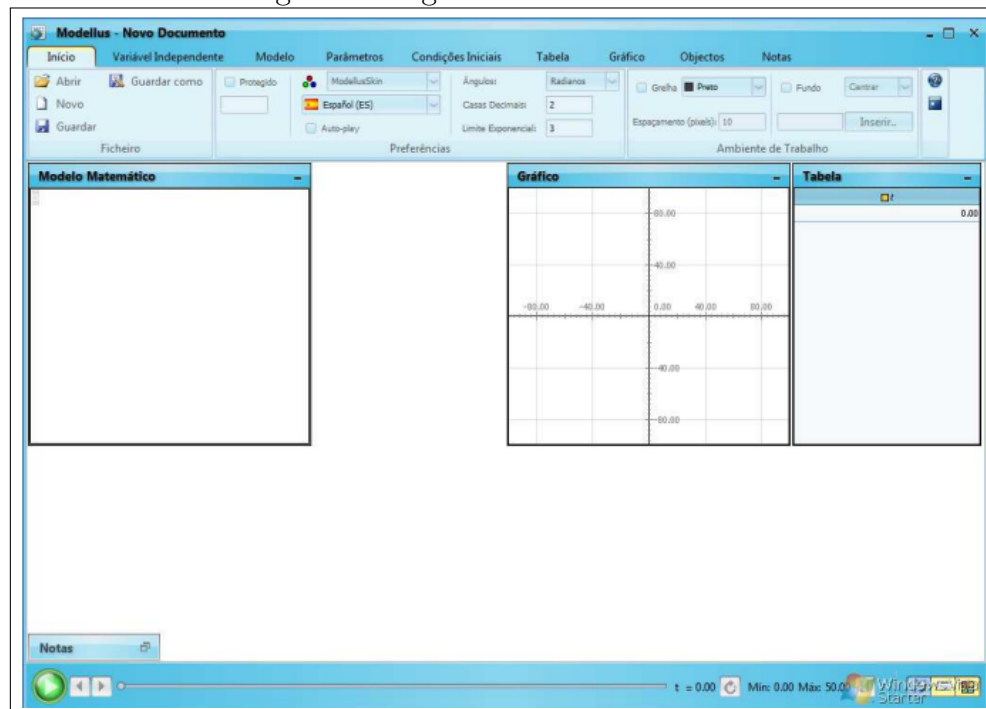
Como podemos observar na Figura 7, o software MathGV foi desenvolvido com o intuito de simplificar o aprendizado e a visualização de conceitos matemáticos para os alunos, esse programa é especialmente útil para estudantes que possuem pouca ou nenhuma familiaridade com o uso do computador, uma realidade comum em muitas escolas públicas. A interface amigável e intuitiva do MathGV proporciona uma experiência de uso acessível, permitindo que os alunos se concentrem mais na compreensão das funções matemáticas do que na operação do software em si. Como o foco principal do MathGV é a plotagem de gráficos de funções, ele permite que os professores integrem facilmente a teoria matemática com a prática, proporcionando um ambiente de aprendizagem onde os conceitos abstratos se tornam visíveis e concretos, dessa forma, o aluno consegue assimilar mais rapidamente e com maior clareza os conteúdos apresentados, utilizando as ferramentas do programa para reforçar e consolidar seu entendimento matemático.

3.2.4 Modellus

De acordo com o Instituto de Física da UFRGS (2002), o Modellus foi desenvolvido, e está sendo constantemente melhorado, por um grupo de pesquisadores liderado pelo Professor Vitor Teodoro, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, é um software extremamente influente e amigável, amplamente utilizado tanto no ensino de matemática quanto de física. Sua interface acessível e intuitiva faz com que ele possa ser utilizado facilmente, sem a necessidade de conhecimentos prévios em programação, o que o torna uma ferramenta versátil e adequada para diversos níveis de ensino, professores e alunos podem aproveitar os recursos do Modellus para explorar modelos matemáticos e compreender como eles podem ser aplicados para representar fenômenos físicos.

Os discentes, ao manusearem o software, têm a oportunidade de modificar parâmetros e definições dos modelos em tempo real, o que proporciona uma aprendizagem interativa e ativa, facilitando a visualização e a análise das consequências dessas mudanças nos fenômenos estudados. Além disso, o Modellus oferece aos professores uma excelente ferramenta de apoio didático, permitindo-lhes ilustrar conceitos complexos de forma dinâmica e visual, tornando o conteúdo mais acessível e envolvente para os alunos. Assim, o software não só enriquece as aulas ao trazer a teoria para o campo prático, como também estimula a curiosidade e o pensamento crítico dos estudantes.

Figura 8: Página Inicial do Modellus.



Fonte: Adaptado Modellus (2024).

As principais funções do Modellus incluem a capacidade de realizar cálculos numéricos baseados em equações e dados inseridos pelo aluno diretamente no software, esses dados podem ser especificados de maneira intuitiva e manual, utilizando a interface amigável do programa. Uma vez que as equações ou dados são inseridos, o Modellus processa essas informações e apresenta os resultados em forma de gráficos e tabelas, permitindo uma visualização clara e prática do comportamento das funções matemáticas. Além da geração de gráficos e tabelas, o Modellus também oferece recursos para a criação de pequenas animações que ajudam a demonstrar fenômenos e conceitos matemáticos e físicos, esse recurso de animação torna o aprendizado mais dinâmico e interativo, facilitando a compreensão dos conceitos abstratos, o software também permite a medição de distâncias e ângulos em imagens, oferecendo uma ferramenta versátil para explorar as propriedades geométricas e a análise de figuras, o que é extremamente útil em situações educacionais onde se busca relacionar teoria e prática.

4 A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO DE ASSUNÇÃO DO PIAUÍ - PI

A pesquisa foi iniciada na escola com a seleção aleatória dos participantes. Primeiro, foi realizado um levantamento do número de alunos matriculados e, com base nas informações fornecidas pelo responsável pela instituição sobre o desempenho dos estudantes em matemática, através dos resultados do SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) de 2023, foi constatado que mais da metade dos alunos se encontram no nível “abaixo do básico”. Isso indica que eles não possuem as habilidades necessárias para estarem na série ou etapa de ensino atual. Com essas informações, cerca de 20% dos alunos foram selecionados para participar da pesquisa, e uma conversa inicial foi realizada com os professores de matemática da escola.

Quando questionados sobre a utilização de recursos tecnológicos nas aulas de matemática, os professores relataram o uso, mas apenas de ferramentas físicas como o notebook e o datashow, por exemplo. Ao serem perguntados sobre quais softwares matemáticos eles conheciam, foram citados o geogebra e o equation, uma extensão utilizada no word para a inserção de equações matemáticas. No entanto, os docentes nunca fizeram uso didático desses softwares ou extensões, utilizam somente para efetuar o planejamento de suas aulas, seja para digitar uma equação ou construir gráficos para usar em atividades impressas. Portanto, esse uso descrito por eles não traz benefícios significativos para o aprendizado dos alunos, pois não dá a possibilidade de haver uma interação direta com o software de modo que possibilite ao aluno perceber como o gráfico ou o polígono irá se comportar a medida que muda suas características, aliando assim, teoria e prática.

Dando continuidade à entrevista, foi feita uma breve explanação de alguns softwares que podem ser usados nas aulas de matemática e, em seguida, foi solicitado que fizessem uma breve reflexão de como a sua utilização poderia melhorar a aprendizagem e o interesse dos alunos pela disciplina. Obteve-se uma resposta positiva por parte dos professores, demonstrando um interesse para com a pesquisa e afirmando que essa seria uma boa saída para muitos dos problemas enfrentados pelos professores de um modo geral, que é encontrar maneiras de chamar a atenção do aluno para o conteúdo abordado e, sair de uma metodologia que explora somente os aspectos teóricos do conteúdo para algo mais prático e palpável, seria uma ótima alternativa para tentar sanar esses problemas.

No primeiro contato com os alunos, foi realizado uma roda de conversa sobre suas perspectivas em relação a disciplina de matemática e sobre as metodologias utilizadas por professores em sala de aula, destacando que a intenção da pesquisa não era apontar possíveis falhas nos métodos utilizados na escola, mas objetiva mostrar novas formas de abordagem que possa contribuir para o aprendizado dos alunos. O feedback dado por eles a esse respeito foi muito positivo, visto que, a maioria deles, demonstraram um certo interesse pela conversa e pelo projeto em si, evidenciado em algumas falas que fizeram como: “Tenho vontade de aprender, mas tenho muita dificuldade em visualizar o que estar sendo explicado pelo professor”. Em outra fala de um aluno, percebe-se uma certa frustração consigo mesmo o que leva a uma desmotivação e perda de interesse, “Como eu já sei que não consigo resolver nada, desisto logo.”

Na fala dos alunos, fica nítida a falta de confiança que eles possuem sobre si mesmos, esse discurso, pode ser fruto de frustrações antigas com a disciplina, por não terem conseguido assimilar os conteúdos anteriores. Assim, a maioria deles, acabam abrindo mão de fazer novas tentativas com receio de novas frustrações. Nesse momento, o professor tem a possibilidade de alcançar esses alunos utilizando recursos metodológicos que proporcionem uma visão mais concreta da matemática, assim, o Geogebra apresenta-se como uma excelente opção para isso. No entanto, como já explanado, esse software não é o fim em si mesmo, é necessário uma preparação prévia de como irá ser feito seu uso, deve-se verificar se a escola estar preparada com o aparato tecnológico necessário e espaço apropriado para isso.

Para dar continuidade à pesquisa, foram selecionadas algumas habilidades da BNCC (Base Nacional Comum Curricular) que podem ser trabalhadas utilizando metodologias ativas que integrem o uso do software GeoGebra nas aulas. Essas habilidades foram escolhidas por possibilitarem a abordagem de diversos conteúdos interrelacionados, promovendo uma aprendizagem mais significativa e integrada. As habilidades selecionadas estão destacadas a seguir.

- EM13MAT302: Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
- EM13MAT306: Resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais (ondas sonoras, fases da lua, movimentos cíclicos, en-

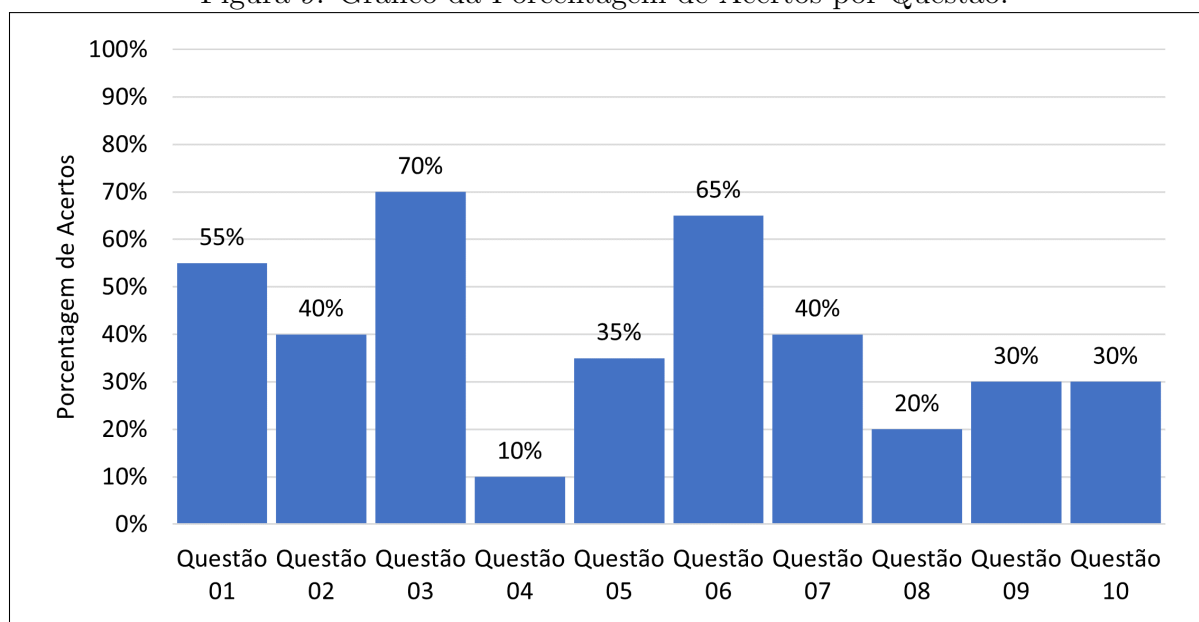
tre outros) e comparar suas representações com as funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de aplicativos de álgebra e geometria.

- EM13MAT401: Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.
- EM13MAT403: Analisar e estabelecer relações, com ou sem apoio de tecnologias digitais, entre as representações de funções exponencial e logarítmica expressas em tabelas e em plano cartesiano, para identificar as características fundamentais (domínio, imagem, crescimento) de cada função.

4.1 Resultados do Questionário Diagnóstico

Para mensurar o nível de conhecimento dos alunos em relação às habilidades, foi elaborado e aplicado uma lista de questões contendo um total de dez exercícios, distribuídos da seguinte forma: três sobre as habilidades EM13MAT302 e EM13MAT403, e dois sobre as habilidades EM13MAT306 e EM13MAT401, como pode ser observado no Apêndice A. Essa lista foi aplicada a 20 alunos selecionados aleatoriamente para participar da pesquisa. Os resultados podem ser visualizados nos gráficos a seguir.

Figura 9: Gráfico da Porcentagem de Acertos por Questão.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

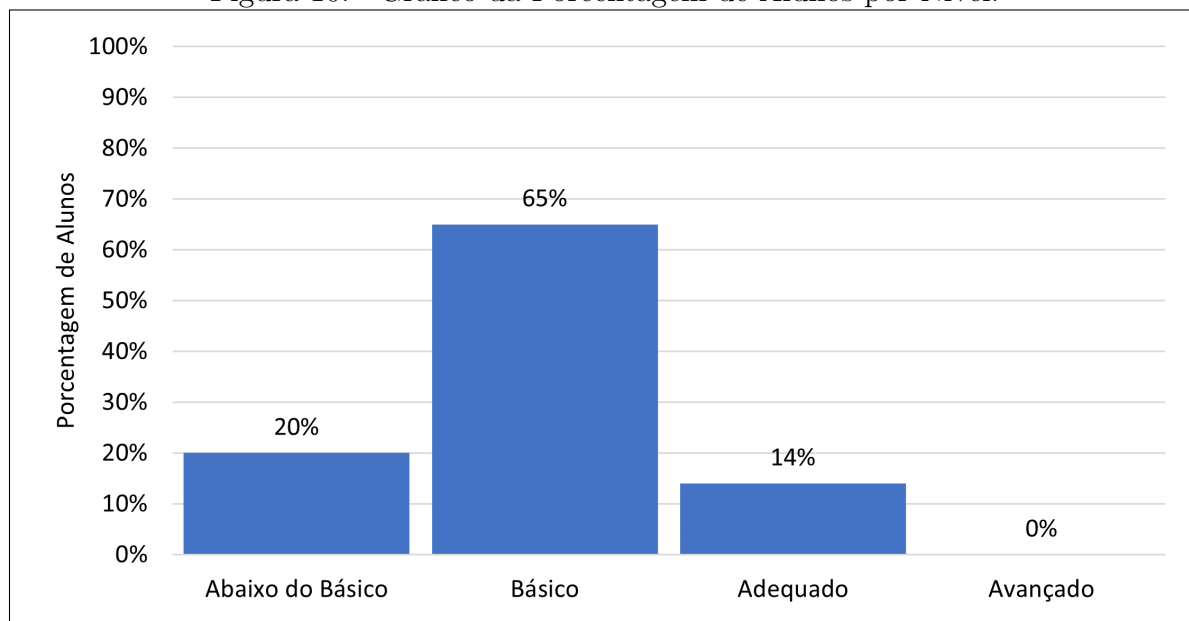
O gráfico da figura 9, apresenta a quantidade de acertos por questão, onde é possível observar uma variação significativa nos resultados obtidos pelos participantes. Essa diversidade nos acertos indica a presença de diferentes níveis de conhecimento dentro da amostra analisada, o que evidencia uma ampla gama de habilidades e competências entre os indivíduos, refletindo, assim, uma grande variação no processo de aprendizado.

Adicionalmente, a disparidade nos resultados sugere que, embora alguns alunos tenham demonstrado bom desempenho em questões específicas, ainda há lacunas significativas de aprendizado que precisam ser endereçadas. A revisão de questões com baixo desempenho permitirá identificar possíveis falhas no processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para o aprimoramento das práticas pedagógicas. Dessa forma, a utilização de avaliações como instrumento de diagnóstico pode fornecer um feedback importante para os professores, possibilitando ajustes que visem uma melhor compreensão dos conteúdos por parte dos alunos e, conseqüentemente, uma melhoria no desempenho geral da turma.

Esse resultado pode estar evidenciando a presença de descolamento do que estar sendo ensinado em sala de aula com o que é cobrado em avaliações, sejam elas elaboradas pelos professores ou as avaliações externas como o SAEB e o SAEPI (Sistema de Avaliação do Estado do Piauí), por exemplo. O profissional docente deve estar sempre disposto a dedicar um certo tempo para a elaboração de itens, pois deve levar em consideração como o conteúdo foi abordado em sala de aula para que vá de encontro as habilidades trabalhadas. Assim os resultados obtidos através do questionário diagnóstico pode estar refletindo que esse público de alunos não estão sendo apresentado a esses tipos de questões que exigem um maior raciocínio atrelado ao conhecimentos sobre o conteúdo.

O gráfico da figura 10, corrobora com o que estar sendo discutido, visto que, ele nos mostra que a maioria dos alunos se encontram nos níveis abaixo do básico e básico, isso significa que temos nessa amostra e por consequência na escola, muitos alunos que ainda não possuem essas habilidades que seriam necessárias para que eles estejam cursando esse nível de ensino, o que propicia uma diminuição nos dados da escola nas avaliações externas que são aplicadas durante o período letivo. Essa pesquisa não se trata de apontar erros ou acertos, mas de mensurar o quão bons ou ruins são esses dados, que fazem parte das políticas públicas para a educação, e apresentar algumas saídas para tenta amenizá-los, visto que, esses dados são amplamente discutidos e debatidos pela comunidade escolar, que buscam traçar estratégias para melhorá-los.

Figura 10: Gráfico da Porcentagem de Alunos por Nível.

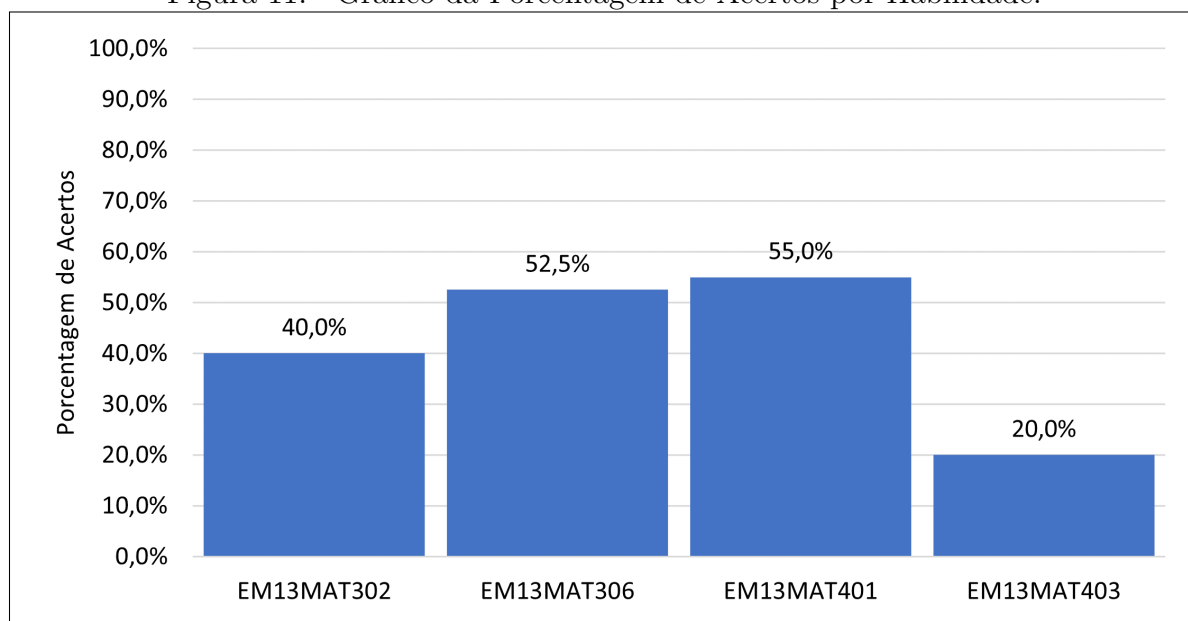


Fonte: Elaborado pelo Autor.

Esses dados refletem um quadro no qual uma pequena parte dos alunos estão conseguindo acompanhar o conteúdo de maneira adequada, enquanto uma grande maioria está significativamente abaixo do esperado. Este cenário evidencia a importância de diversificar as abordagens pedagógicas para que tanto os alunos em dificuldade quanto os que já atingiram um nível adequado possam ser devidamente desafiados e estimulados, buscando uma melhoria contínua no processo de ensino-aprendizagem, de maneira que possam assimilar os conteúdos propostos e consigam dar prosseguimento para as próximas etapas de ensino.

Assim como no gráfico da figura 9, o gráfico da figura 11 nos revela uma enorme disparidade nos dados com grandes variações na porcentagem de acertos entre as habilidades. Esse dados nos mostram ainda que, escolher como se trabalhar a habilidade é de suma importância pra o processo de ensino-aprendizagem pois, antes de iniciar o processo, deve-se verificar quais os conhecimentos prévios dos alunos para dar prosseguimento a aula, visto que, nenhuma metodologia que possa ser utilizada surtirá o efeito desejado, assim o problema precede as estratégias utilizadas pelo professor. Essa realidade mostra a importância de haver um sistema de ensino organizado e planejado, de forma que aborde uma sequência racional e sistematizada de ensino das habilidades pertinentes a cada série/etapa de ensino.

Figura 11: Gráfico da Porcentagem de Acertos por Habilidade.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

A disparidade nos resultados entre as diferentes habilidades, sugere a necessidade de um enfoque mais direcionado no ensino daquelas que, claramente não foram assimiladas de forma adequada pelos alunos. Ao mesmo tempo, é importante consolidar o aprendizado nas habilidades em que os alunos se saíram melhor, garantindo que essa compreensão seja mantida e aprofundada. Esses resultados reforçam a importância de um acompanhamento contínuo das habilidades dos alunos, permitindo ajustes pedagógicos que visem atender às necessidades específicas de cada grupo. A utilização desses dados como ferramenta de diagnóstico pode orientar intervenções mais precisas, possibilitando um ensino mais eficiente e ajustado às dificuldades e potencialidades dos alunos.

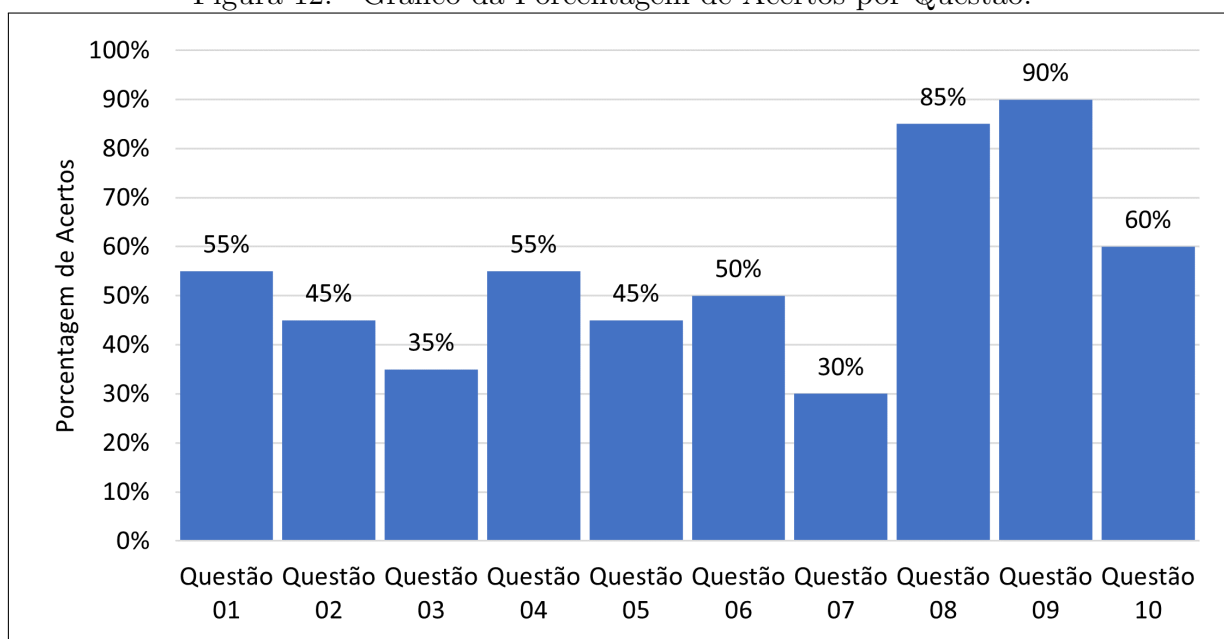
Com base nos dados obtidos por meio do questionário diagnóstico, foi elaborado um planejamento de aulas com foco no aprimoramento do aprendizado dos alunos em relação aos conteúdos contemplados pelas habilidades previstas. Esse planejamento será implementado ao longo de oito aulas, cada uma com duração de 60 minutos, garantindo que sua execução não interfira no andamento regular das atividades escolares. O detalhamento desse planejamento pode ser visualizado no Apêndice C. Para potencializar a experiência de aprendizado, as aulas serão realizadas no laboratório de informática, proporcionando um ambiente mais interativo e prático, onde os alunos poderão consolidar os conhecimentos de forma mais dinâmica. As atividades serão distribuídas de modo a cobrir todas as habilidades identificadas na pesquisa, permitindo um acompanhamento

contínuo e específico de cada conteúdo. Ao final das oito aulas, será aplicado outro questionário contemplando as mesmas habilidades, com o objetivo de mensurar o desempenho dos alunos após a intervenção pedagógica, possibilitando uma avaliação comparativa e mais precisa do progresso alcançado.

4.2 Resultados do Questionário Final

Como pode ser observado no gráfico da figura 12, a quantidade de acertos por questão no questionário final apresenta uma variação significativa, evidenciando uma oscilação considerável entre as diferentes questões. Algumas questões obtiveram um número mais elevado de acertos, enquanto outras apresentaram um desempenho abaixo do esperado, revelando diferenças notáveis. A discrepância entre a questão com a menor quantidade de acertos (6 acertos na questão 7, correspondente a 30%) e a questão com o maior número de acertos (18 acertos na questão 9, correspondente a 90%) destaca um intervalo expressivo, o que indica que, apesar dos esforços, ainda existem lacunas no processo de aprendizagem que precisam ser abordadas. Essa diferença acentuada entre o desempenho em diferentes questões pode refletir variações na compreensão dos conteúdos, na formulação das perguntas ou até mesmo na maneira como os alunos se relacionaram com os temas propostos.

Figura 12: Gráfico da Porcentagem de Acertos por Questão.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Esses dados, portanto, sugerem que o conhecimento dos alunos não está distribuído de maneira homogênea em todas as áreas avaliadas, exigindo uma análise mais detalhada das questões que apresentaram um menor número de acertos para identificar possíveis dificuldades conceituais ou didáticas. No entanto, ao comparar esses resultados com os obtidos no questionário diagnóstico aplicado anteriormente, é possível observar uma melhora significativa nas porcentagens de acertos em várias questões, o que indica um progresso ao longo do processo de ensino-aprendizagem. Essa melhoria reflete o impacto positivo das intervenções pedagógicas realizadas durante o período de estudo, mostrando que os alunos conseguiram avançar em alguns aspectos, mesmo que ainda existam pontos a serem aprimorados, pode-se notar que houve avanços no desempenho geral.

Os primeiros resultados evidenciam que há um grande potencial para melhorias no aprendizado, contanto que sejam utilizadas as ferramentas pedagógicas adequadas para cada uma das habilidades abordadas. Esses dados sugerem que, quando os recursos certos são aplicados de forma correta, os alunos têm mais chances de desenvolver as competências esperadas de maneira mais eficiente. A escolha de ferramentas apropriadas, alinhadas às necessidades específicas de cada área de aprendizado, pode ser o fator determinante para superar as dificuldades observadas e elevar o nível de desempenho geral dos alunos.

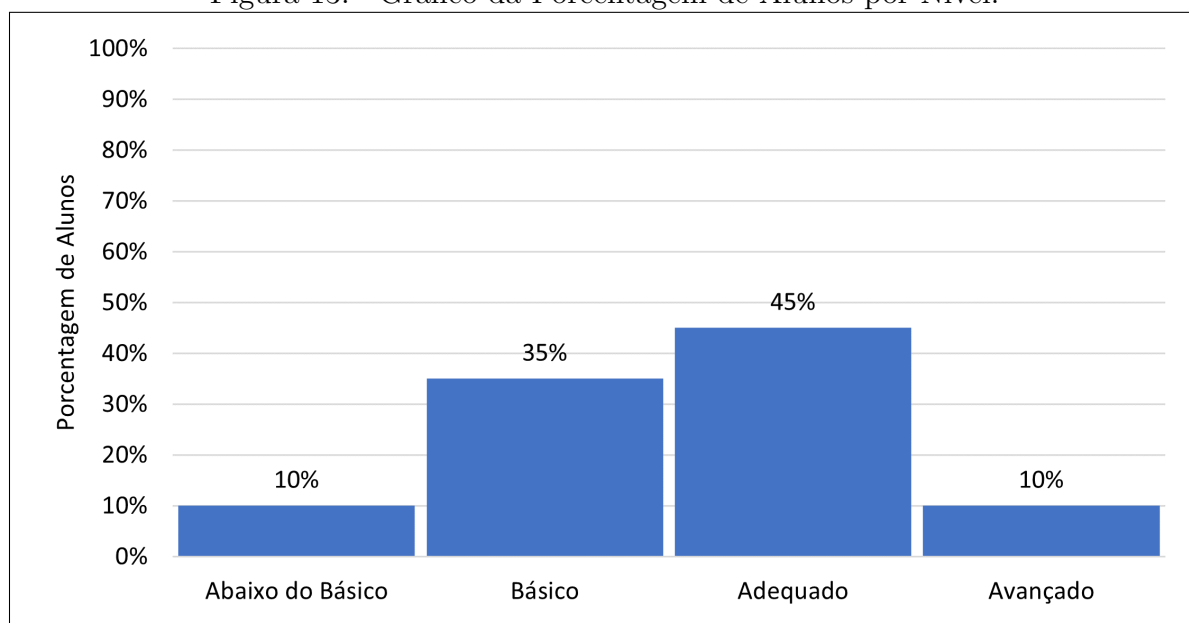
Além disso, a constância na aplicação dessas ferramentas se mostra fundamental para garantir um progresso consistente. Ao manter um uso contínuo e sistemático de estratégias pedagógicas eficazes, a tendência é que, gradativamente, os resultados melhorem, refletindo um avanço mais uniforme e sustentável. O processo de aprendizagem não é instantâneo, mas com uma abordagem persistente, espera-se que, a longo prazo, os dados demonstrem uma evolução significativa, levando os alunos a atingirem patamares cada vez mais altos de conhecimento e domínio das habilidades trabalhadas.

Portanto, esses resultados iniciais não apenas apontam para a possibilidade de melhorias, mas também sugerem que um planejamento educacional cuidadoso, aliado ao uso constante de ferramentas adequadas, pode culminar em resultados cada vez mais satisfatórios. O foco deve ser manter essa constância, ajustando as intervenções conforme necessário, para garantir que o aprendizado seja consolidado e que os alunos possam progredir de forma contínua e significativa ao longo do tempo.

Ao observar os resultados do questionário final por aluno, conforme apresentados no gráfico da figura 13, percebe-se que, embora ainda haja alguns alunos que permanecem

em níveis insatisfatórios de aprendizado, houve uma migração considerável de estudantes entre os diferentes níveis de desempenho, resultando em uma melhoria perceptível nos níveis mais elevados. Essa transição indica que, apesar de persistirem certas dificuldades, um número significativo de alunos conseguiu progredir em sua jornada de aprendizado, o que pode ser interpretado como um sinal positivo de desenvolvimento acadêmico e de engajamento com os conteúdos.

Figura 13: Gráfico da Porcentagem de Alunos por Nível.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

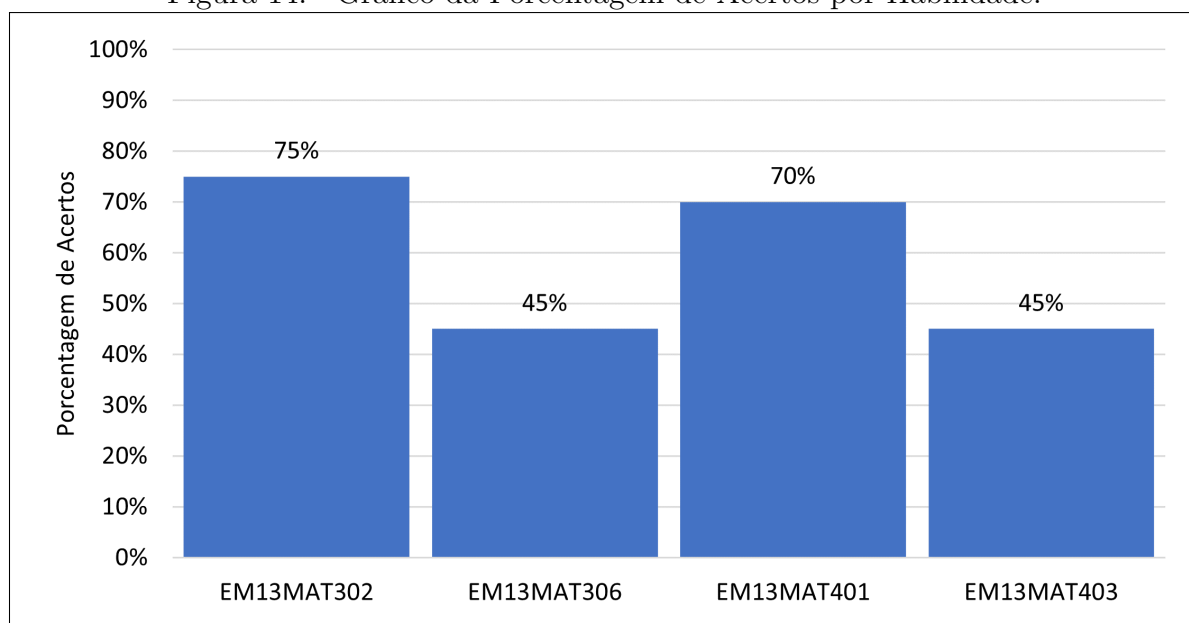
Essa melhoria nos níveis mais altos de desempenho, pode ser reflexo de um maior interesse e empenho por parte dos alunos em relação às habilidades e conhecimentos trabalhados ao longo do período. A maior dedicação dos estudantes pode estar diretamente relacionada às estratégias pedagógicas implementadas, que possivelmente despertaram maior motivação e foco no processo de ensino-aprendizagem. No entanto, é importante frisar que esses resultados não devem ser vistos como um ponto final, mas sim como parte de um processo contínuo de análise e reflexão, tanto por parte dos educadores quanto da instituição escolar.

Esses dados precisam ser interpretados em conjunto com outras informações ao longo do ano letivo, permitindo que a escola faça ajustes e intervenções necessárias para que os alunos que ainda se encontram em níveis insatisfatórios também possam avançar. O acompanhamento contínuo, aliado a estratégias pedagógicas diferenciadas, é fundamental para garantir que todos os alunos possam evoluir de maneira mais homogênea

e consistente, assegurando uma progressão sustentável no aprendizado. Dessa forma, o desempenho observado no questionário final é um ponto de partida importante, mas demanda uma avaliação constante e ajustes no decorrer do processo educacional.

Os resultados do questionário final, apresentados no gráfico da figura 14, indica uma melhoria tímida no desempenho dos alunos em relação às habilidades avaliadas. Embora esse avanço possa parecer pequeno à primeira vista, ele é, na verdade, de grande importância para o processo de ensino-aprendizagem, pois representa um progresso que não deve ser desconsiderado. Mesmo pequenas melhorias, são sinais de que os alunos estão assimilando o conteúdo e se desenvolvendo, o que contribui para o avanço gradual de seu aprendizado.

Figura 14: Gráfico da Porcentagem de Acertos por Habilidade.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Esses dados refletem uma realidade comum em muitas escolas, onde há uma alternância nos resultados, com variações consideráveis entre bons e maus resultados. Essa oscilação é um dos grandes desafios enfrentados pelos professores, pois encontrar uma linearidade no desempenho dos alunos é algo que exige um esforço contínuo e um planejamento cuidadoso. As flutuações nos resultados podem ser influenciadas por uma série de fatores, como o engajamento dos alunos, a complexidade dos conteúdos ou até mesmo as metodologias empregadas em sala de aula.

Diante desse cenário, torna-se essencial adotar um planejamento a longo prazo que vise o aprimoramento constante dos métodos de ensino. A busca por estratégias

que promovam uma aprendizagem mais consistente e eficiente deve ser uma prioridade. Somente com um enfoque contínuo na melhoria das práticas pedagógicas, será possível garantir que o aprendizado dos alunos seja sólido, concreto e eficaz. Essa abordagem permitirá ao professor enfrentar as variações nos resultados e, gradualmente, alcançar um desempenho mais equilibrado e duradouro por parte de seus alunos.

Esses dados apresentados, revelam a realidade das escolas como um todo, onde há a presença de um público muito diversificado e heterogêneo e que, na maioria das vezes, não possuem um norte definido para seu futuro. Atualmente há essa grande mobilização das entidades públicas para a melhoria nos dados estatísticos, gerando um espécie de “disputa” por quem chega na frente com índices mais altos. Muito embora possa parecer uma maneira de incentivo, essas cobranças podem não ser saudáveis para o ambiente escolar, visto que, percebe-se que cada vez mais há uma busca por números elevados, mas que nem sempre vem acompanhado de aprendizado efetivo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como ponto de partida a inquietação em relação à situação atual dos alunos no estudo da matemática, uma disciplina que, em muitos casos, é associada a um discurso de aversão. Ao invés de julgar os motivos que levam a essa percepção negativa, o foco está em refletir sobre suas possíveis causas. Essas causas podem ser variadas, desde experiências negativas em atividades relacionadas à matemática até dificuldades de aprendizagem decorrentes de outros fatores, como a falta de base em conteúdos anteriores ou questões emocionais que interferem no processo educacional. Diante desse cenário, torna-se essencial buscar maneiras de promover um aprendizado mais significativo, que possa romper com esses paradigmas e oferecer aos alunos novas perspectivas sobre a disciplina. Essa abordagem não apenas melhora o engajamento dos estudantes, mas também contribui para a formação de uma relação mais positiva com a matemática.

O esforço para eliminar essas barreiras no aprendizado pode representar uma solução importante para aqueles que, desmotivados, cogitam abandonar os estudos, algo que muitas vezes ocorre devido à frustração de não conseguir acompanhar o ritmo da turma. Investir em metodologias que tornem a matemática mais acessível e interessante, permitindo que os alunos desenvolvam confiança em suas capacidades, pode ser a chave para evitar a evasão escolar e proporcionar uma experiência educacional mais inclusiva e eficiente.

Espera-se de uma pesquisa na área da educação que ela desperte o interesse pelo tema abordado, servindo como parâmetro para melhorias no fazer pedagógico e oferecendo base para futuros estudos sobre a mesma temática. Diante da realidade atual, temos à disposição tecnologias que, há pouco tempo, eram inimagináveis. A apropriação dessas ferramentas como aliadas na prática pedagógica se apresenta como uma solução relevante para o aprimoramento do ensino. O uso de tecnologias pode transformar a maneira como os conteúdos são transmitidos, especialmente na matemática, onde há uma diversidade de softwares disponíveis que podem auxiliar professores na construção de aulas mais dinâmicas e eficazes.

É fundamental que os educadores se mantenham atualizados e busquem adquirir novos conhecimentos sobre essas inovações tecnológicas, para que não fiquem à margem dessas possibilidades. Os softwares matemáticos, por exemplo, apresentam um leque de recursos que tornam o processo de ensino-aprendizagem mais interativo e envolvente. Eles

permitem que as aulas sejam mais participativas, promovendo um aprendizado mais significativo, em que os alunos possam interagir diretamente com o conteúdo e perceber, de forma prática, como a teoria se conecta com a realidade do dia a dia. Essa integração entre tecnologia e educação potencializa o desenvolvimento de competências, oferecendo aos alunos uma experiência mais rica, colaborativa e condizente com as demandas contemporâneas. O professor, ao se abrir para essas novas ferramentas, não apenas melhora sua prática pedagógica, mas também contribui para um ensino que acompanha as transformações tecnológicas da sociedade.

A presente pesquisa teve como propósito investigar como o uso do software tecnológico GeoGebra pode contribuir para o ensino da matemática no ensino médio, com foco específico na compreensão dos conceitos matemáticos pelos alunos, no desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e no aumento do engajamento dos estudantes com o aprendizado da disciplina. Os resultados obtidos indicam que o objetivo foi atingido, uma vez que se percebeu uma melhoria considerável no desempenho dos alunos ao comparar os dados levantados antes e depois da utilização do GeoGebra nas aulas. Essa evolução pode ser atribuída à abordagem mais dinâmica e interativa proporcionada pelo software, que facilitou o entendimento de conceitos abstratos e incentivou uma participação mais ativa dos alunos no processo de aprendizagem.

No entanto, é fundamental destacar que esses resultados não devem conduzir a uma visão restrita de que o uso de softwares seja a única solução pedagógica eficaz. Embora o GeoGebra tenha se mostrado uma ferramenta poderosa, o ensino da matemática não deve se limitar apenas a essa ou a qualquer outra tecnologia. Existe uma vasta gama de recursos didáticos que podem ser aplicados, desde materiais manipulativos até metodologias diversificadas, que também contribuem significativamente para o desenvolvimento das competências matemáticas. Assim, cabe ao docente a tarefa de explorar e selecionar os melhores métodos e ferramentas que se adequem às necessidades específicas de cada turma e às habilidades que se deseja desenvolver, garantindo um processo de ensino-aprendizagem mais abrangente e significativo para todos os alunos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 08 out. 2024.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 4.244, de 9 de abril de 1942**. Dispõe sobre a reorganização do ensino secundário. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 9 abr. 1942. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-4244-9-abril-1942-414155-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 30 set. 2024.

BRASIL. **Decreto n. 6300, de 12 de dezembro de 2007**. Dispõe sobre o Programa Nacional de Tecnologia Educacional – ProInfo. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 dez. 2007a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6300.htm. Acesso em: 30 set. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 19.890, de 18 de abril de 1931**. Estabelece disposições sobre a instrução pública. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 abr. 1931. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-19890-18-abril-1931-504631-publicacaooriginal-141245-pe.html>. Acesso em: 30 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Portaria n. 522, de 9 de abril de 1997**. Domínio Público, Brasília, DF, 1997b. Disponível em: http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=22148. Acesso em: 20 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino fundamental**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 09 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/pcnem.pdf>. Acesso em: 08 out. 2024.

CAMPOS, C. R.; JACOBINI, O. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; FERREIRA, D. H. L. **Educação estatística no contexto da Educação crítica**. Revista Bolema, v. 24, nº 39, p. 473- 494, ago. 2011.

DR. GEO. **Ferramenta interativa para geometria dinâmica**. Desenvolvido por Hilaire Fernandes, 1996. Disponível em: <https://www.gnu.org/software/dr-geo/>. Acesso em: 12 out. 2024.

GEOGEBRA. **GeoGebra: software de matemática dinâmica.** Disponível em: <https://www.geogebra.org/>. Acesso em: 12 out. 2024.

GEOPLAN. **Software de geometria dinâmica.** Desenvolvido pela Geoplan. Disponível em: <https://www.geoplan.agr.br/>. Acesso em: 14 dez. 2024.

GRAPHEQUATION. **Software de graficação matemática.** Disponível em: <https://www.fafica.br/matematica/downloads/Softwares/grafeq32.exe>. Acesso em: 13 out. 2024.

GRAPHMATICA. **Software de gráficos matemáticos.** Disponível em: <https://www.fafica.br/matematica/downloads/Softwares/GraphMatica.zip>. Acesso em: 13 out. 2024.

IF-UFRGS. **Modelus: Introdução.** Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/computador_ensino_fisica/modellus/modellusI_introducao.htm. Acesso em: 14 out. 2024.

LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Maria de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica 1** Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. - 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.

LIMA, L. F. **Grupo de estudos de professores e a produção de atividades matemáticas sobre funções utilizando computadores.** 2009. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2009. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91076/lima_lf_me_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 27 Abr. 2023.

LIMA, Vinicius Silva; MOTA, Eliane Fonseca Campos; PEDROSA, João Vitor de Azevedo; SANTOS, Aderval Alves dos. **o Software Régua e Compasso como Ferramenta par o Ensino da Geometria.** Revista Paranaense de Educação Matemática, [S. l.], v. 12, n. 28, p. 499–514, 2023. DOI: 10.33871/22385800.2023.12.28.499-514. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/7040>. Acesso em: 12 out. 2024.

MATHGV. **Software para gráficos matemáticos.** Disponível em: <https://www.fafica.br/matematica/downloads/Softwares/MathGV4.zip>. Acesso em: 14 out. 2024.

MELLO, Ana Glaucia C. **Metodologia de Pesquisa.** Palhoça: Unisul, 2006.

METZ, Lauro Igor. **Metodologia do ensino de matemática : anos finais do ensino fundamental e ensino médio /** Lauro Igor Metz. - 1. ed. - Curitiba [PR]: IESDE, 2021.

PIMENTA, Marcel Romualdo Guimarães. **Aplicação do Software Geogebra no Ensino da Geometria Plana.** 2013. 76 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

RÉGUA E COMPASSO. **Software de geometria dinâmica.** Desenvolvido por Lúcio e Eduardo M. A. Medeiros. Disponível em:

<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/485128>. Acesso em: 12 out. 2024.

RIBEIRO, Flávia Martins Ribeiro; PAZ, Maria Goretti. **O ensino da Matemática por meio de novas tecnologias.** Revista Modelos, Osório, v. 2, agosto 2012.

SÁ, Adriana Lourenço; MACHADO, Marília Costa. **O uso do software GeoGebra no estudo de funções.** XIV EVIDOSOL e XI CILTEC online, junho 2017. Disponível em: <https://eventos.textolivre.org/moodle/course/view.php?id=12>. Acesso em: 27 Abr. 2023.

SALES, Antonio; DE SOUZA, Ana Paula. **O Software Graphmatica e a Investigação Matemática.** ANAIS DO ENIC, [S. l.], v. 1, n. 5, 2015. Disponível em: <https://anaisonline.uems.br/index.php/enic/article/view/2144>. Acesso em: 13 out. 2024.

WERNECK, Arlete Petry Terra. **Euclides Roxo e a Reforma Francisco Campos: a gênese do primeiro programa de ensino de matemática brasileiro.** São Paulo: 2003. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/11192>. Acesso em: 28 Abr. 2023.

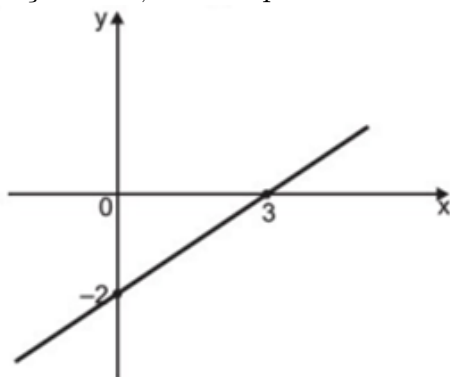
APÊNDICES

Apêndice A - Questionário Diagnóstico

GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA
LICENCIANDO ANTÔNIO RODRIGO ALVES LOPES

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

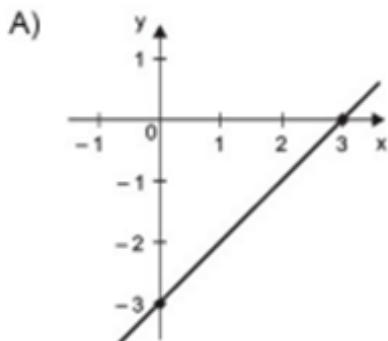
Questão 01: (EM13MAT302) Observe abaixo a representação do gráfico de uma função afim, em um plano cartesiano.



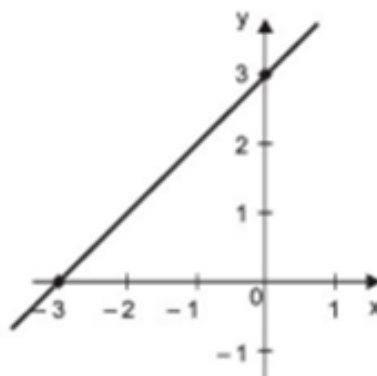
A representação algébrica dessa função é:

- (A) $y = 3x - 2$
- (B) $y = 2x - 2$
- (C) $y = \frac{3}{2}x + 3$
- (D) $y = \frac{2}{3}x - 2$
- (E) $y = -2x + 3$

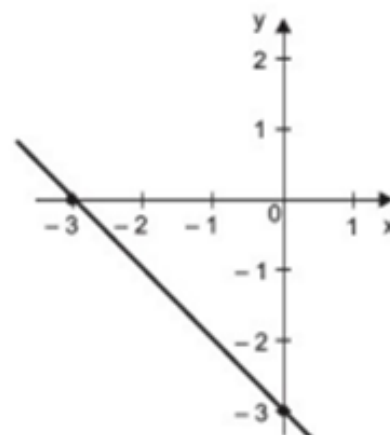
Questão 02: (EM13MAT401) Os coeficientes angular e linear de uma função polinomial de 1º grau são, respectivamente, 1 e -3. O gráfico que representa essa função é:



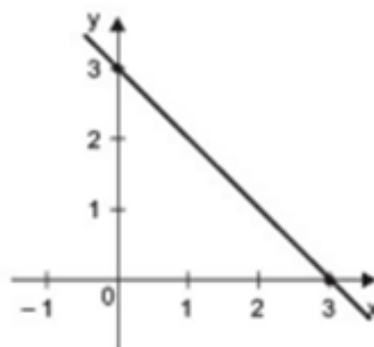
B)



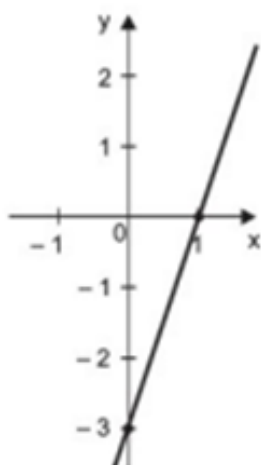
C)



D)



E)



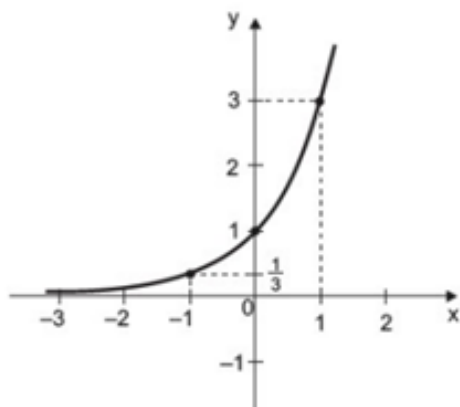
Questão 03: (EM13MAT401) A tabela abaixo apresenta alguns valores de x e y , sendo y função da variável x .

y	4	5,5	7	8,5	10
x	2	5	8	11	14

Uma expressão algébrica que representa essa função é:

- (A) $y = 0,5x + 1,5$
- (B) $y = 0,5x + 3$
- (C) $y = 1,5x + 1,5$
- (D) $y = 3x + 0,5$
- (E) $y = 3x + 1,5$

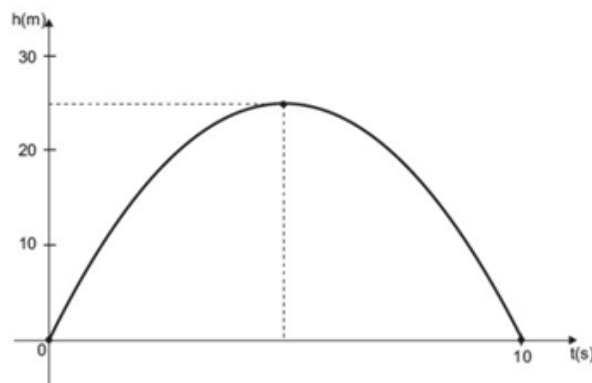
Questão 04: (EM13MAT403) Observe abaixo o gráfico de uma função f definida nos conjuntos dos números reais.



A lei de formação dessa função é

- (A) $f(x) = -3^x$
- (B) $f(x) = (-\frac{1}{3})^x$
- (C) $f(x) = (\frac{1}{3})^x$
- (D) $f(x) = x^3$
- (E) $f(x) = 3^x$

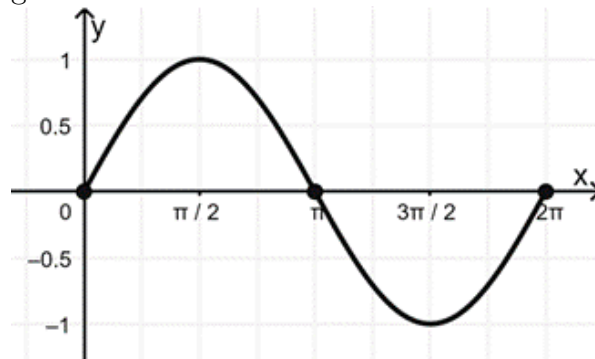
Questão 05: (EM13MAT302) Uma pedra é atirada para cima e sua altura (h), em metros, é descrita pelo gráfico abaixo, que está em função do tempo t , dado em segundos.



Qual foi o instante em que essa pedra atingiu a altura máxima?

- (A) 25 segundos
- (B) 20 segundos
- (C) 10 segundos
- (D) 5 segundos
- (E) 4 segundos

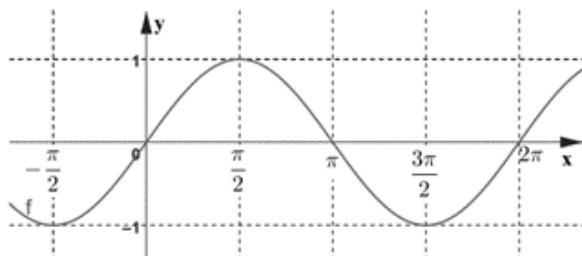
Questão 06: (EM13MAT306) Observe o gráfico da função $f : [0, 2\pi] \rightarrow [-1, 1]$ a seguir



Podemos afirmar que a função f é crescente no intervalo:

- (A) $[0, \pi]$
- (B) $[\frac{3}{2}, \frac{3\pi}{2}]$
- (C) $[\pi, 2\pi]$
- (D) $[\frac{\pi}{2}, \pi] \cup [\pi, \frac{3\pi}{2}]$
- (E) $[0, \frac{\pi}{2}] \cup [\frac{3\pi}{2}, 2\pi]$

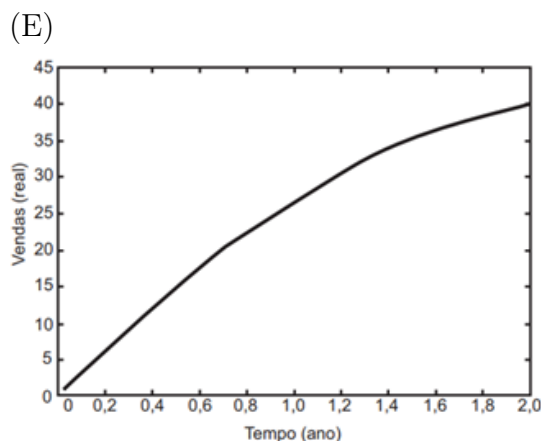
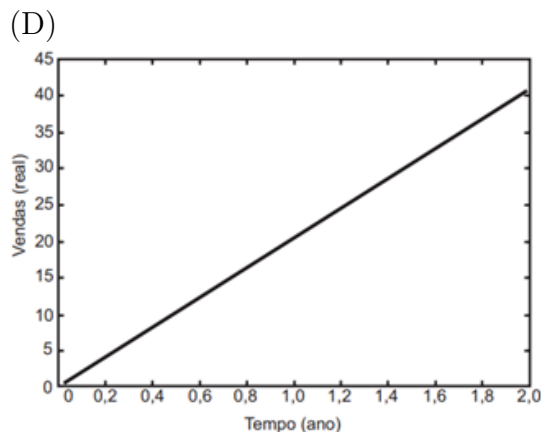
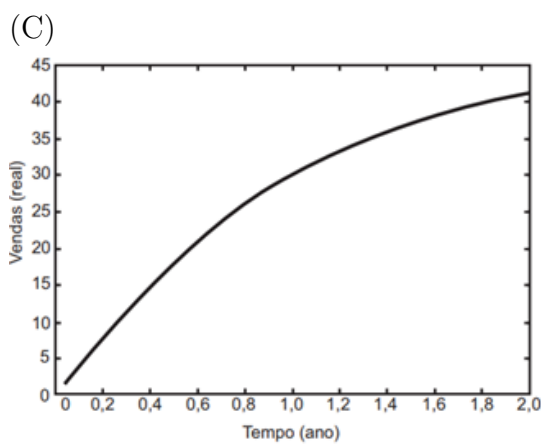
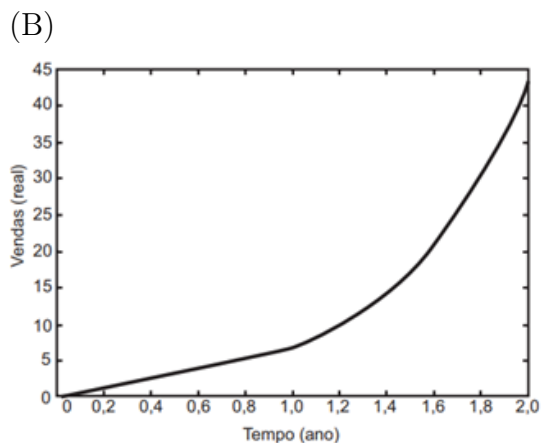
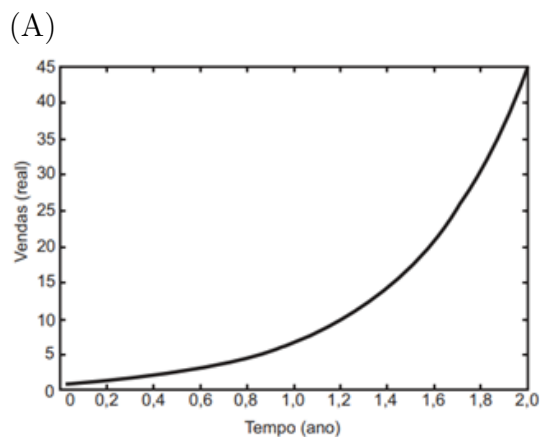
Questão 07: (EM13MAT306) Observe abaixo o gráfico da função trigonométrica $f: \mathbb{R} \rightarrow [-1, 1]$



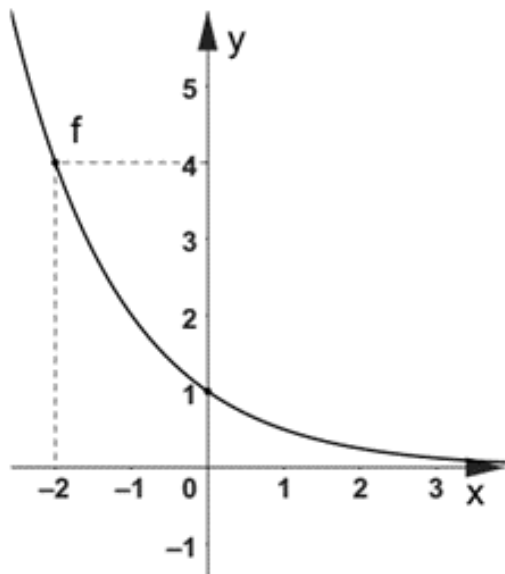
A função trigonométrica representada nesse gráfico possui qual lei de formação?

- (A) $y = \cos x$
- (B) $y = -\cos x$
- (C) $y = \sin x$
- (D) $y = -\sin x$
- (E) $y = \operatorname{tg} x$

Questão 08: (EM13MAT403) Durante dois anos, uma microempresária descreveu suas vendas, em milhares de reais. No primeiro ano, as vendas cresceram de modo linear. Posteriormente, com investimento em marketing, ocasionou o crescimento das vendas de modo exponencial. Entre os seguintes gráficos, aquele que melhor escreve estas vendas em função do tempo é

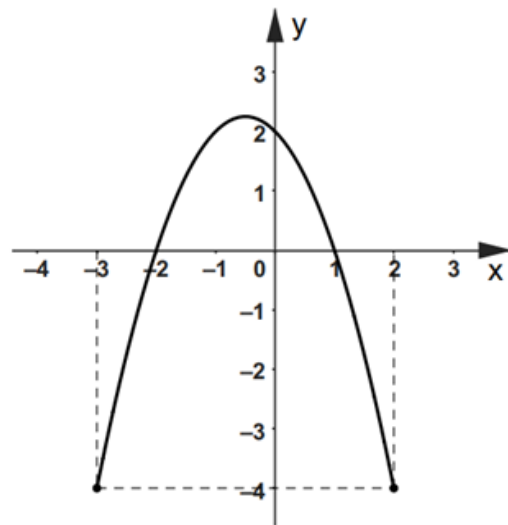


Questão 09: (EM13MAT403) Observe abaixo o gráfico de uma função real definida por $f(x) = a^x$.



- É correto afirmar que essa função é
- (A) crescente porque $a < 0$.
 - (B) crescente porque $a < 0$ e $a > 0$.
 - (C) crescente porque $a > 1$.
 - (D) decrescente porque $a < 1$.
 - (E) decrescente porque $0 < a < 1$.

Questão 10: (EM13MAT302) O gráfico abaixo representa uma função quadrática no intervalo $[-3, 2]$.



De acordo com esse gráfico, os zeros dessa função são

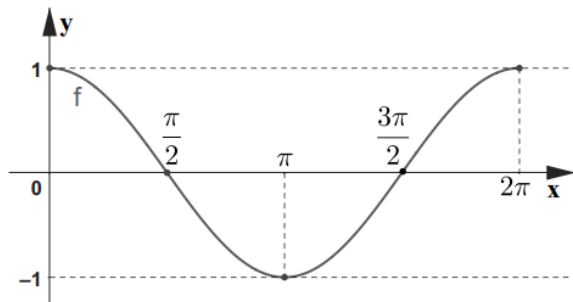
- (A) -2 e 1 .
- (B) -3 e 2 .
- (C) 1 e 2 .
- (D) -2 e 2 .
- (E) -3 e -2 .

Apêndice B - Questionário Final

GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA LICENCIANDO ANTÔNIO RODRIGO ALVES LOPES

QUESTIONÁRIO FINAL

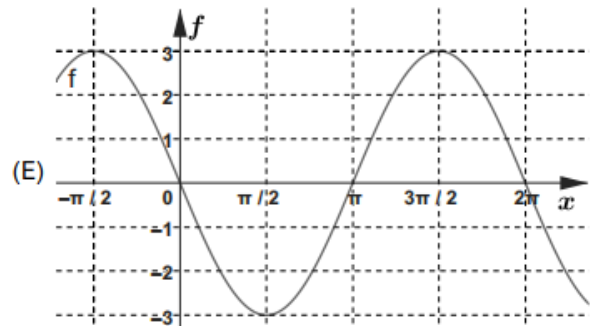
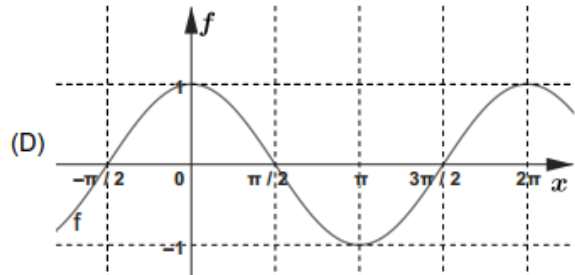
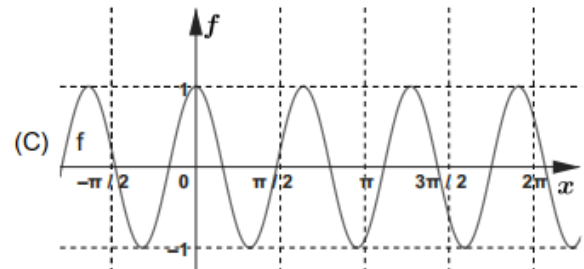
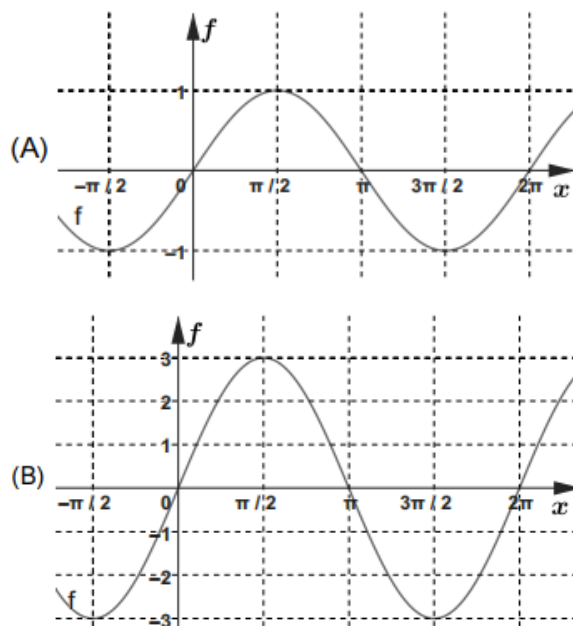
Questão 01: (EM13MAT306) Observe o gráfico da função $f: [0, 2\pi] \rightarrow [-1, 1]$ a seguir



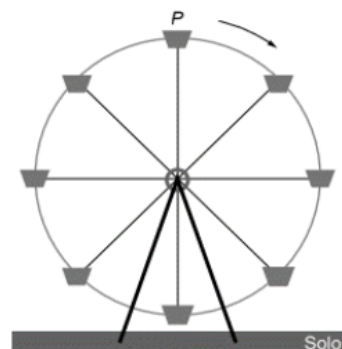
Podemos afirmar que a função f é decrescente no intervalo:

- (A) $[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}]$
- (B) $[\pi, 2\pi]$
- (C) $[\frac{\pi}{6}, \frac{3\pi}{2}]$
- (D) $[0, \pi]$
- (E) $[0, 2\pi]$

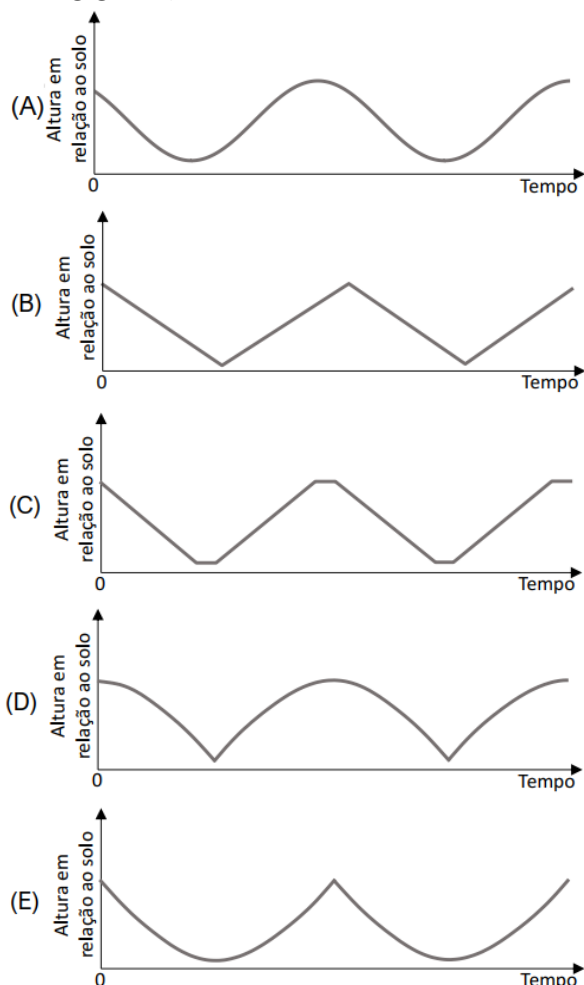
Questão 02: (EM13MAT306) Qual é o gráfico que representa a função trigonométrica definida por $f(x) = -3\sin(x)$?



Questão 03: (EM13MAT306) A figura ilustra uma roda-gigante no exato instante em que a cadeira onde se encontra a pessoa P está no ponto mais alto dessa roda-gigante.



O gráfico que melhor representa a variação dessa altura, em função do tempo, contado a partir do instante em que a cadeira da pessoa P se encontra na posição mais alta da roda-gigante, é



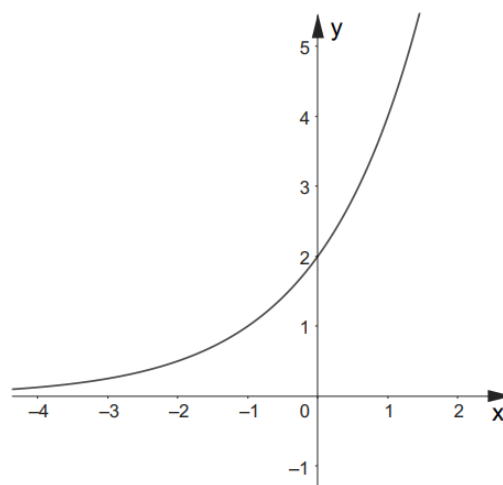
Questão 04: (EM13MAT401) Ao atribuir valores para x , encontramos os valores correspondentes em y , conforme a tabela abaixo:

x	-2	-1	0	1	2
y	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4

Qual a expressão algébrica dessa função?

- (A) $y = 2^{x+1}$
 (B) $y = 2^x$
 (C) $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$
 (D) $y = 2^{x-1}$
 (E) $y = 2^x + 1$

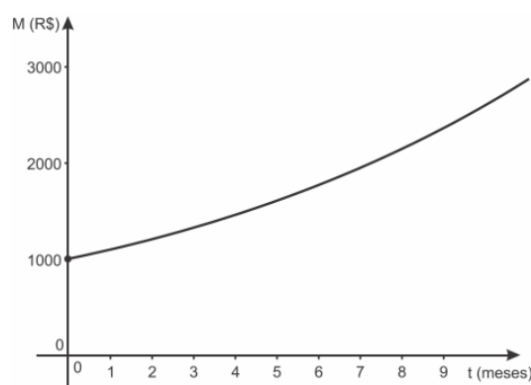
Questão 05: (EM13MAT403) Observe abaixo o gráfico de uma função real definida por $f(x) = 2^{x+1}$.



O intervalo em que essa função é crescente é

- (A) $] - 4; 2[$.
 (B) $] - 4; 5[$.
 (C) $] - \infty; 0[$.
 (D) $[0; +\infty[$.
 (E) $] - \infty, +\infty[$.

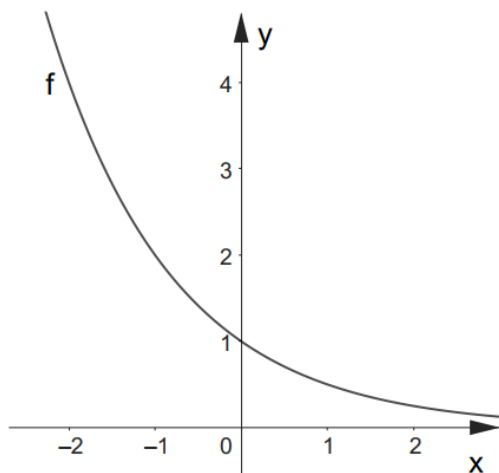
Questão 06: (EM13MAT403) Uma aplicação bancária foi realizada através da função exponencial $M = C \cdot (1,1)^t$, é representada graficamente conforme figura a seguir.



Qual será o montante obtido ao final de 3 meses?

- (A) R\$ 131,00
 (B) R\$ 1100,00
 (C) R\$ 1.331,00
 (D) R\$ 3.000,00
 (E) R\$ 3.300,00

Questão 07: (EM13MAR403) O gráfico abaixo representa uma função de \mathbb{R} em \mathbb{R} , definida pela lei de formação por $f(x) = 0,5^x$.



Essa é uma função

- (A) constante.
- (B) afim decrescente.
- (C) quadrática crescente.
- (D) exponencial crescente.
- (E) exponencial decrescente.

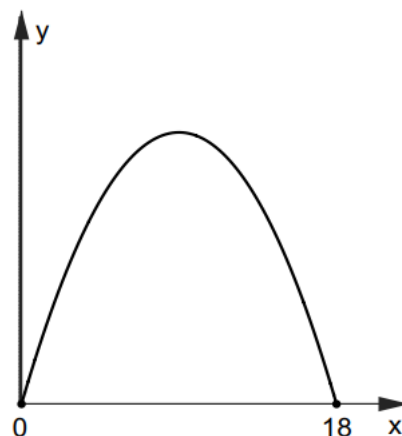
Questão 08: (EM13MAT401) Em um parque de diversões cobra-se R\$ 15,00 de ingresso para entrada no parque mais um valor de R\$ 1,20 cada vez que o brinquedo for utilizado, conforme representado na tabela abaixo.

Quantidade de brinquedos utilizados	Preço a ser pago
0	R\$ 15,00
1	R\$ 16,20
2	R\$ 17,40
...	...
10	R\$ 27,00

A função que melhor expressa a relação entre o valor total a ser pago (P) e o número de vezes (n) em que os brinquedos foram utilizados é

- (A) $P = 1,20n$.
- (B) $P = 15,00n$.
- (C) $P = 16,20n$.
- (D) $P = 15,00 + 1,20n$.
- (E) $P = 15,00n + 1,20$.

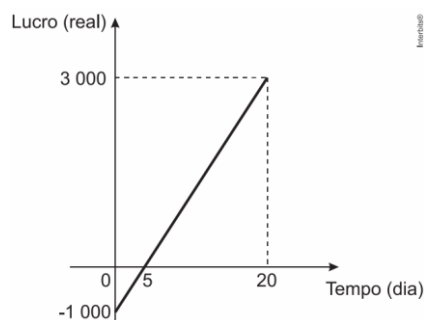
Questão 09: (EM13MAT302) Uma bala é atirada de um canhão e sua trajetória descreve uma parábola de equação $y = -5x^2 + 90x$, onde as variáveis x e y são medidas em metros.



Nessas condições, a altura máxima atingida pela bala é

- (A) 30 metros
- (B) 40,5 metros
- (C) 81,5 metros
- (D) 405 metros
- (E) 810 metros

Questão 10: (EM13MAT302) Em um mês, uma loja de eletrônicos começa a obter lucro já na primeira semana. O gráfico representa o lucro (L) dessa loja desde o início do mês até o dia 20. Mas esse comportamento se estende até o último dia, o dia 30.



A representação algébrica do lucro (L) em função do tempo (t) é

- (A) $L(t) = 200t$.
- (B) $L(t) = 20t - 1000$.
- (C) $L(t) = 20t + 4000$.
- (D) $L(t) = 200t - 1000$.
- (E) $L(t) = 200t + 3000$.

Apêndice C - Plano de Aula Elaborado pelo Autor

GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA
LICENCIANDO ANTÔNIO RODRIGO ALVES LOPES

PLANO DE AULA (OITO AULAS)

Unidade Temática: Números e Álgebra
Habilidades:
EM13MAT302: Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
EM13MAT306: Resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais (ondas sonoras, fases da lua, movimentos cíclicos, entre outros) e comparar suas representações com as funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de aplicativos de álgebra e geometria.
EM13MAT401: Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.
(EM13MAT403) Analisar e estabelecer relações, com ou sem apoio de tecnologias digitais, entre as representações de funções exponencial e logarítmica expressas em tabelas e em plano cartesiano, para identificar as características fundamentais (domínio, imagem, crescimento) de cada função.
Objetivos de Aprendizagem:
<ul style="list-style-type: none">- Identificar problemas em diferentes contextos e traduzi-los em modelos matemáticos utilizando funções polinomiais de 1º ou 2º graus.- Capacitar os alunos a resolver problemas que envolvam funções polinomiais, utilizando tecnologias digitais para facilitar a análise e interpretação dos resultados.- Compreender o comportamento das funções polinomiais e sua aplicação na resolução de situações do cotidiano, incentivando o uso crítico de ferramentas digitais.- Representar matematicamente fenômenos periódicos reais, como ondas sonoras e movimentos cíclicos, através de funções seno e cosseno.- Utilizar softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica para comparar as representações matemáticas dos fenômenos periódicos com as funções trigonométricas, promovendo uma aprendizagem mais interativa e visual.- Utilizar softwares de geometria dinâmica e álgebra para explorar a conversão entre as representações algébricas e geométricas, aprimorando a compreensão das propriedades das funções lineares.- Analisar e comparar funções exponenciais e logarítmicas, identificando suas características fundamentais, como domínio, imagem e comportamento de crescimento ou decrescimento.

Objetos do Conhecimento:
<ul style="list-style-type: none"> - Função polinomial do 1º grau; - Função polinomial do 2º grau; - Funções trigonométricas (função seno e função cosseno). - Gráficos de funções a partir de transformações no plano; - Estudo do crescimento e variação de funções;
Metodologia:
<ul style="list-style-type: none"> - introdução teórica sobre funções polinomiais de 1º e 2º graus. Em seguida, são realizadas atividades de modelagem matemática, onde os alunos resolvem problemas reais, como cálculos de lucro e velocidade média, com apoio de softwares como Geogebra e calculadoras gráficas. A resolução de problemas em grupo estimula a troca de ideias e a comparação entre abordagens manuais e digitais, finalizando com debates para reflexão. - os conceitos de funções seno e cosseno são apresentados a partir de fenômenos periódicos reais (como ondas e fases da lua). Os alunos utilizam softwares para comparar gráficos trigonométricos com dados reais, elaborando problemas e resolvendo-os em grupo. A análise crítica desses fenômenos é discutida para compreender como a matemática modela a periodicidade do mundo real. - são introduzidos os conceitos de funções lineares e proporcionalidade, seguidos de atividades onde os alunos convertem expressões algébricas em representações gráficas usando softwares. Os alunos exploram dados reais para observar o comportamento proporcional das funções de 1º grau, e ao final discutem suas conclusões em sala. - são trabalhados os conceitos de funções exponenciais e logarítmicas através de exemplos cotidianos. Os alunos utilizam tabelas e gráficos no plano cartesiano para analisar o comportamento dessas funções, com apoio de tecnologias digitais. A resolução de problemas práticos, como crescimento populacional e decaimento radioativo, é seguida por uma discussão sobre as características dessas funções e sua aplicabilidade.
Recursos:
<ul style="list-style-type: none"> - Quadro Branco; - Pincel; - Apagador; - DataShow; - Papel sem pauta; - Computador; - Software Geogebra; - Régua; - Compasso; - Transferidor; - Impressora; - Tinta; - Internet.

ANEXOS

Anexo A - Resultado do SAEB 2023



Boletim da Escola | Saeb 2023

UES
ESTADUAL | ASSUNÇÃO DO PIAUÍ - PI

2

O Saeb tem como objetivo a produção de informações sobre os níveis de aprendizagem em Língua Portuguesa - ênfase em leitura, e em Matemática - ênfase em resolução de problemas. Apresenta, ainda, indicadores contextuais sobre as condições em que ocorre o trabalho da escola, os quais devem ser considerados na análise dos resultados.

Os resultados de desempenho nas áreas avaliadas são expressos em escalas de proficiência. As escalas de Língua Portuguesa (Leitura) e de Matemática do Saeb são compostas por níveis progressivos e cumulativos. Isso significa uma organização da menor para maior proficiência. Ainda, quando um percentual de alunos foi posicionado em determinado nível de escala, pode-se pressupor que, além de terem desenvolvido as habilidades referentes a este nível, eles provavelmente também desenvolveram as habilidades referentes aos níveis anteriores. Poderá ainda analisá-los tendo como referência um perfil de "Escolas Similares", que expressa os resultados de um grupo de escolas com características semelhantes, ou seja, que pertencem à mesma microrregião geográfica, localizam-se na mesma zona (urbana ou rural) e possuem valores de indicadores de socioeconômicos próximos. Ao analisar os resultados da escola, a equipe escolar verifica o percentual de alunos posicionados em cada nível de escala de proficiência, conferindo a descrição das habilidades referentes a esses níveis, para refletir pedagogicamente sobre tais resultados.

Indicadores Contextuais

O indicador de Nível Socioeconômico e o Indicador de Adequação da Formação Docente produzem informações sobre o contexto em que cada escola desenvolve o trabalho educativo.

O Indicador de Nível Socioeconômico possibilita, de modo geral, situar o público atendido pela escola em um estrato ou nível social, apontando o padrão de vida referente a cada um de seus níveis. Esse indicador é calculado a partir da escolaridade dos pais e da posse de bens e contratação de serviços pela família dos alunos. Para melhor caracterizar as escolas, foram criados seis grupos, de modo que, no Grupo 1, estão as escolas com nível socioeconômico mais alto.

O Indicador de Adequação da Formação Docente analisa a formação dos docentes que lecionam nos anos iniciais e finais do ensino fundamental, bem como no ensino médio, na escola. Apresenta o percentual de disciplinas, em cada etapa, que são ministradas por professores com formação superior de Licenciatura (ou Bacharelado com complementação pedagógica) na mesma disciplina que leciona.

No caso dos anos iniciais, considera-se adicionalmente a formação em Licenciatura em Pedagogia (ou Bacharelado com complementação pedagógica).

Nível Socioeconômico

Grupo 4

Formação Docente

Anos Iniciais do EF

Indisponível

Anos Finais do EF

Indisponível

Ensino Médio

58.00%

Participação na Avaliação

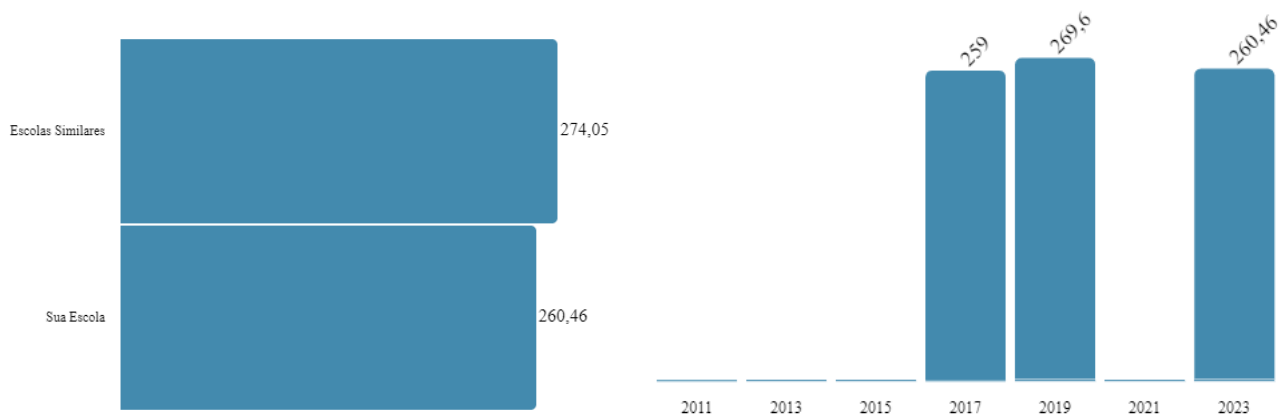
O quadro a seguir mostra os Estudantes Presentes (Total de estudantes presentes na etapa avaliada no dia de aplicação do teste e consistentes com o Censo vigente); os Alunos matriculados no Censo (Quantidade de Alunos matriculados na etapa avaliada conforme Censo vigente) e a Taxa de Participação da Escola (Total de presentes dividido pela quantidade de matriculados no Censo).

	5º Ano do EF	9º Ano do EF	3º Ano do EM
Estudantes Presentes	-	-	111
Quantidade de alunos matriculados	-	-	113
Taxa de participação	-	-	98.23%

Distribuição percentual dos estudantes da escola por Nível de Proficiência - 3º ano do Ensino Médio

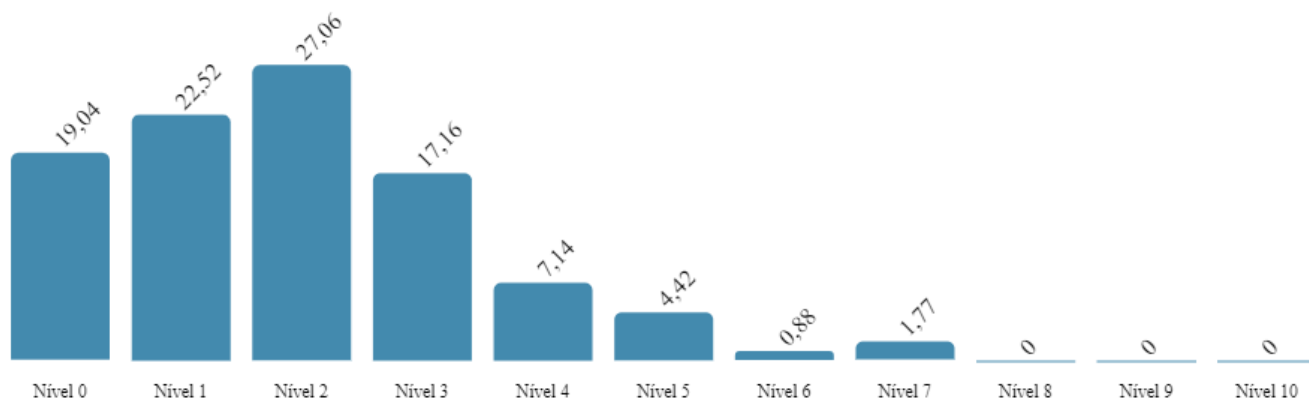
As escalas de proficiência de Língua Portuguesa (Leitura) e Matemática do SAEB são compostas por níveis progressivos e cumulativos. Isso significa que a escala está organizada em níveis que vão do menor para o maior proficiência, e que cada nível de desempenho acumula também os saberes e habilidades do(s) nível(is) anterior(es). Assim, quando um quantitativo (%) de alunos foi posicionado em determinado nível da escala, pressupomos que estes alunos, além de terem desenvolvido as habilidades descritas neste nível, provavelmente também tenham desenvolvido as habilidades dos níveis anteriores.

Distribuição percentual dos estudantes da escola por Nível de Proficiência - Matemática



	Nível 0	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6	Nível 7	Nível 8	Nível 9	Nível 10
Sua Escola	19.04%	22.52%	27.06%	17.16%	7.14%	4.42%	0.88%	1.77%	0.00%	0.00%	0.00%
Escolas Similares	15.93%	16.93%	20.79%	18.84%	12.97%	7.83%	4.24%	1.65%	0.81%	0.00%	0.00%

	Nível 0	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6	Nível 7	Nível 8	Nível 9	Nível 10
Total Município	19.04%	22.52%	27.06%	17.16%	7.14%	4.42%	0.88%	1.77%			
Total Estado	16.63%	19.08%	20.54%	17.35%	11.51%	6.46%	4.02%	2.20%	1.42%	0.77%	0.03%
Total Brasil	18.09%	17.30%	19.06%	17.07%	12.24%	7.62%	4.54%	2.35%	1.18%	0.53%	0.01%



Nível	Descrição do Nível - O estudante provavelmente é capaz de:
Nível 0 Desempenho menor que 225	O Saeb não utilizou itens que avaliam as habilidades deste nível. Os estudantes da 3ª série com desempenho menor que 225 requerem atenção especial, pois ainda não demonstram habilidades muito elementares que deveriam apresentar nessa etapa escolar.
Nível 1 Desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250	Os estudantes provavelmente são capazes de: Tratamento de informações: Associar uma tabela de até duas entradas a informações apresentadas textualmente ou em um gráfico de barras ou de linhas.
Nível 2 Desempenho maior ou igual a 250 e menor que 275	Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: Espaço e forma: Reconhecer as coordenadas de pontos representados em um plano cartesiano localizados no primeiro quadrante. Números e operações; álgebra e funções: Reconhecer os zeros de uma função dada graficamente. Determinar o valor de uma função afim, dada sua lei de

formação. Determinar resultado utilizando o conceito de progressão aritmética. Tratamento de informações: Associar um gráfico de setores a dados percentuais apresentados textualmente ou em uma tabela.

<p>Nível 3</p> <p>Desempenho maior ou igual a 275 e menor que 300</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: Números e operações; álgebra e funções: Reconhecer o valor máximo de uma função quadrática representada graficamente. Reconhecer, em um gráfico, o intervalo no qual a função assume valor máximo. Determinar, por meio de proporcionalidade, o gráfico de setores que representa uma situação com dados fornecidos textualmente. Determinar o quarto valor em uma relação de proporcionalidade direta a partir de três valores fornecidos em uma situação do cotidiano. Determinar um valor reajustado de uma quantia a partir de seu valor inicial e do percentual de reajuste. Resolver problemas utilizando operações fundamentais com números naturais.</p>
<p>Nível 4</p> <p>Desempenho maior ou igual a 300 e menor que 325</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: Grandezas e medidas: Resolver problemas envolvendo área de uma região composta por retângulos a partir de medidas fornecidas em texto e figura. Números e operações; álgebra e funções: Reconhecer o gráfico de função a partir de valores fornecidos em um texto. Determinar a lei de formação de uma função linear a partir de dados fornecidos em uma tabela. Determinar a solução de um sistema de duas equações lineares. Determinar um termo de progressão aritmética, dada sua forma geral. Determinar a probabilidade da ocorrência de um evento simples. Resolver problemas utilizando proporcionalidade direta ou inversa, cujos valores devem ser obtidos a partir de operações simples. Resolver problemas de contagem usando princípio multiplicativo.</p>
<p>Nível 5</p> <p>Desempenho maior ou igual a 325 e menor que 350</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: Grandezas e medidas: Determinar medidas de segmentos por meio da semelhança entre dois polígonos. Números e operações; álgebra e funções: Determinar o valor de variável dependente ou independente de uma função exponencial dada. Determinar o percentual que representa um valor em relação a outro. Determinar o valor de uma expressão algébrica. Determinar a solução de um sistema de três equações sendo uma com uma incógnita, outra com duas e a terceira com três incógnitas. Resolver problema envolvendo divisão proporcional do lucro em relação a dois investimentos iniciais diferentes. Resolver problema envolvendo operações, além das fundamentais, com números naturais. Resolver problema envolvendo a relação linear entre duas variáveis para a determinação de uma delas. Resolver problema envolvendo probabilidade de união de eventos. Avaliar o comportamento de uma função representada graficamente, quanto ao seu crescimento.</p>
<p>Nível 6</p> <p>Desempenho maior ou igual a 350 e menor que 375</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: Espaço e forma: Reconhecer as coordenadas de pontos representados em um plano cartesiano e localizados em quadrantes diferentes do primeiro. Associar um sólido geométrico simples a uma planificação usual dada. Resolver problemas envolvendo Teorema de Pitágoras, para calcular a medida da hipotenusa de um triângulo pitagórico, a partir de informações apresentadas textualmente e em uma figura. Grandezas e medidas: Determinar a razão de semelhança entre as imagens de um mesmo objeto em escalas diferentes. Determinar o volume de um paralelepípedo retângulo, dada sua representação espacial. Números e operações; álgebra e funções: Determinar os zeros de uma função quadrática, a partir de sua expressão algébrica. Resolver problemas de porcentagem envolvendo números racionais não inteiros.</p>
<p>Nível 7</p> <p>Desempenho maior ou igual a 375 e menor que 400</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: Espaço e forma: Determinar a medida de um dos lados de um triângulo retângulo, por meio de razões trigonométricas, fornecendo ou não as fórmulas. Determinar, com o uso do teorema de Pitágoras, a medida de um dos catetos de um triângulo retângulo não pitagórico. Grandezas e medidas: Determinar a área de um polígono não convexo composto por retângulos e triângulos, a partir de informações fornecidas na figura. Resolver problemas por meio de semelhança de triângulos sem apoio de figura. Resolver problemas envolvendo perímetros de triângulos equiláteros que compõem uma figura. Números e operações; álgebra e funções: Reconhecer gráfico de função a partir de informações sobre sua variação descritas em um texto. Reconhecer os zeros de uma função quadrática em sua forma fatorada. Reconhecer gráfico de função afim a partir de sua representação algébrica. Reconhecer a equação de uma reta a partir de dois de seus pontos. Reconhecer as raízes de um polinômio apresentado na sua forma fatorada. Determinar os pontos de máximo ou de mínimo a partir do gráfico de uma função. Determinar o valor de uma expressão algébrica envolvendo módulo. Determinar o ponto de interseção de duas retas. Determinar a expressão algébrica que relaciona duas variáveis com valores dados em tabela ou gráfico. Determinar a maior raiz de um polinômio de 2º grau. Resolver problemas para obter valor de variável dependente ou independente de uma função exponencial dada. Resolver problemas que envolvam uma equação de 1º grau que requeira manipulação algébrica. Resolver problemas envolvendo um sistema linear, dadas duas equações a duas incógnitas. Resolver problemas usando permutação. Resolver problemas utilizando probabilidade, envolvendo eventos independentes.</p>
<p>Nível 8</p> <p>Desempenho maior ou igual a 400 e menor que 425</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: Espaço e forma: Reconhecer a proporcionalidade dos elementos lineares de figuras semelhantes. Determinar uma das medidas de uma figura tridimensional, utilizando o Teorema de Pitágoras. Determinar a equação de uma circunferência, dados o centro e o raio. Determinar a quantidade de faces, vértices e arestas de um poliedro por meio da relação de Euler. Resolver problema envolvendo razões trigonométricas no triângulo retângulo, com apoio de figura. Associar um prisma a uma planificação usual dada. Grandezas e medidas: Determinar a área da superfície de uma pirâmide regular. Determinar o volume de um paralelepípedo, dadas suas dimensões em</p>

unidades diferentes. Determinar o volume de cilindros. Números e operações; álgebra e funções: Reconhecer o gráfico de uma função trigonométrica da forma $y=\text{sen}(x)$. Reconhecer um sistema de equações associado a uma matriz. Determinar a expressão algébrica associada a um dos trechos do gráfico de uma função definida por partes. Determinar o valor máximo de uma função quadrática a partir de sua expressão algébrica e das expressões que determinam as coordenadas do vértice. Determinar a distância entre dois pontos no plano cartesiano. Resolver problema usando arranjo. Resolver problema envolvendo a resolução de uma equação do 2º grau sendo dados seus coeficientes. Interpretar o significado dos coeficientes da equação de uma reta, a partir de sua forma reduzida.

Nível 9
Desempenho maior ou igual a 425 e
menor que 450

Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: Espaço e forma: Reconhecer a equação que representa uma circunferência, dentre diversas equações dadas. Determinar o centro e o raio de uma circunferência a partir de sua equação geral. Resolver problemas envolvendo relações métricas em um triângulo retângulo que é parte de uma figura plana dada. Grandezas e medidas: Determinar o volume de pirâmides regulares. Resolver problema envolvendo áreas de círculos e polígonos. Resolver problema envolvendo semelhança de triângulos com apoio de figura na qual os dois triângulos apresentam ângulos opostos pelos vértices. Resolver problema envolvendo cálculo de volume de cilindro. Números e operações; álgebra e funções: Reconhecer o gráfico de uma função exponencial do tipo $f(x)=10^x+1$. Reconhecer o gráfico de uma função logarítmica dada a expressão algébrica da sua função inversa e seu gráfico. Determinar a expressão algébrica correspondente a uma função exponencial, a partir de dados fornecidos em texto ou gráfico. Determinar a inversa de uma função exponencial dada, representativa de uma situação do cotidiano. Determinar inclinação ou coeficiente angular de retas a partir de suas equações. Determinar um polinômio na forma fatorada, dadas as suas raízes.

Nível 10
Desempenho maior ou igual a 450

Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: Números e operações; álgebra e funções: Determinar a solução de um sistema de três equações lineares, a três incógnitas, apresentado na forma matricial escalonada.