



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
Departamento Matemática e Estatística
Câmpus de São João del-Rei

Uso de ferramentas tecnológicas no ensino de Matemática: relato de uma experiência com o uso do *software GeoGebra* durante a pandemia da Covid-19 e uma proposta de oficina para professores de Matemática

Rosilaine de Fátima Pereira Goulart

2022

Goulart, Rosilaine de Fátima Pereira

Uso de ferramentas tecnológicas no ensino de Matemática: relato de uma experiência com o uso do *software GeoGebra* durante a pandemia da Covid-19 e uma proposta de oficina para professores de Matemática/ Rosilaine de Fátima Pereira Goulart- São João del-Rei: [s.n.], 2022.

?? f.:fig.

Orientadora: Andréia Malacarne

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de São João del-Rei , Departamento Matemática e Estatística.

1. Ensino de Matemática. 2. Tecnologias. 3. GeoGebra. 4. Oficina. I. Título

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca do DEMAT
Câmpus de São João del-Rei

TERMO DE APROVAÇÃO

Rosilaine de Fátima Pereira Goulart

USO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA COM O USO DO *software GeoGebra* DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19 E UMA PROPOSTA DE OFICINA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Dissertação APROVADA como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, do Departamento Matemática e Estatística da Universidade Federal de São João del-Rei , pela seguinte banca examinadora:

Profa. Dra. Andréia Malacarne
Orientadora

Prof. Dra. Andréa Cristiane dos Santos Delfino
Departamento Matemática e Estatística - UFSJ

Prof. Dr. Francis Félix Córdova Puma
Departamento Matemática - UFSC

São João del-Rei, 21 de julho de 2022

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus e à Nossa Senhora pela oportunidade de realizar esse trabalho e pela proteção durante toda a caminhada.

Aos meus pais, José e Maria que nunca mediram esforços em minha trajetória escolar, eterna gratidão.

Ao meu esposo Fábio, sempre disposto a me ajudar com paciência e muito carinho, obrigada por tudo e por tanto.

Às minhas irmãs, Andréia e Vanessa, pela torcida e preocupação.

Aos meus amigos de curso, que tive o prazer em conhecer, obrigada por toda ajuda e companhia, em especial, Fernanda, Maria Goretti (Guerreiras do Profmat) e Virgínia, pelas excelentes parcerias de estudo que foram essenciais.

Agradecimento especial a todos os professores do curso, colaboradores do Profmat e à secretária Kátia, por cada ensinamento e contribuição para a minha formação.

À minha orientadora, Andréia Malacarne, por toda dedicação, paciência e atenção durante todo o trabalho, aprendi e evolui muito sob sua orientação. Sua didática é impecável e seu profissionalismo, inspirador. Muito obrigada por tudo!!!

Resumo

A crise gerada pela pandemia do novo coronavírus expôs algumas falhas na educação e a necessidade de transformação da realidade dos envolvidos, com vistas ao enfrentamento das barreiras criadas pelo ensino remoto, deixando um sinal claro de que é preciso usar a tecnologia como aliada para educar em qualquer lugar e circunstância. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo discutir sobre o uso de tecnologias no ensino de Matemática e refletir sobre o preparo do professor de Matemática quanto ao uso de tecnologias em sua prática pedagógica. Será apresentado um estudo de caso, com o uso do *software GeoGebra* em uma turma de primeiro ano do ensino médio. Ao final, será apresentada uma proposta de oficina do *software GeoGebra* para professores de Matemática, como exemplo das potencialidades do uso de tecnologias como ferramentas auxiliaadoras no ensino de Matemática.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, Tecnologias, GeoGebra, Oficina.

Abstract

The crisis generated by the pandemic of the new coronavirus exposed some failures in education and the need to transform the reality of those involved, with a view to facing the barriers created by remote teaching, leaving a clear sign that it is necessary to use technology as an ally to educate in any place and circumstance. Thus, the present work aims to discuss the use of technologies in the teaching of Mathematics and to reflect on the preparation of the Mathematics teacher regarding the use of technologies in their pedagogical practice. A case study will be presented, using the software GeoGebra in a high school class. At the end, a proposal for a GeoGebra software workshop for Mathematics teachers will be presented, as an example of the potential of the use of technologies as auxiliary tools in the teaching of Mathematics.

Keywords: Math teaching, Technology, Geogebra, Workshop.

Lista de Figuras

2.1	Interface Cabri Géomètre	16
2.2	Exemplo no CabriExpress	17
2.3	Interface Construfig3d versão 1.1	17
2.4	Exemplo no Construfig	18
2.5	Página inicial do aplicativo Graphmática	18
2.6	Exemplo no Graphmática	19
2.7	Página inicial do aplicativo GeoGebra	19
2.8	Exemplo no GeoGebra	20
2.9	Página inicial do aplicativo Kahoot	20
2.10	Exemplo no Kahoot	21
2.11	Página inicial do aplicativo Labirintos da Matemática	21
2.12	Exemplo no Labirintos da Matemática	22
2.13	Página inicial do aplicativo Super Logo	22
2.14	Exemplo no Super Logo	23
2.15	Interface Winmat	23
2.16	Exemplo no Winmat	24
2.17	Interface Winplot	24
2.18	Exemplo no Winplot	25
3.1	Avaliação Diagnóstica - Questão 1	33
3.2	Avaliação Diagnóstica - Questão 2	34
3.3	Avaliação Diagnóstica - Questão 3	34
3.4	Primeira atividade com o GeoGebra	36
3.5	Segunda atividade com o GeoGebra	36
3.6	Questão do ENEM	37
3.7	Questionário de opinião Parte 1	37
3.8	Questionário de opinião Parte 2	38
3.9	Interface do GeoGebra	39
3.10	Primeira atividade	40
3.11	Aluna A	40
3.12	Questão ENEM	41
5.1	Logo do GeoGebra	50
5.2	Página oficial do GeoGebra	51
5.3	Download	51
5.4	GeoGebra Clássico 5	52
5.5	Tela inicial do GeoGebra Classic 5	52
5.6	Janela de Entrada	53
5.7	Representação gráfica de $y = -2x + 3$	54

5.8	Janela de Álgebra	54
5.9	Janela de Visualização	55
5.10	Barra de Menus	55
5.11	Ícone Arquivo	56
5.12	Ícone Editar	56
5.13	Ícone Exibir	57
5.14	Ícone Opções	57
5.15	Ícone Ferramentas	58
5.16	Ícone Janela	58
5.17	Ícone Ajuda	58
5.18	Barra de Ferramentas	58
5.19	Ícone Mover	59
5.20	Exemplo do uso do comando Caneta	59
5.21	Ícone Ponto	60
5.22	Ícone Reta	61
5.23	Exemplo de uso do comando Reta	62
5.24	Ícone Reta Perpendicular	62
5.25	Ícone Polígono	63
5.26	Ícone Círculo dados Centro e um de seus Pontos	64
5.27	Exemplo de usos do comando Círculo dados o Centro e um de seus Pontos	65
5.28	Ícone Elipse	65
5.29	Exemplo de uso do comando Hipérbole	66
5.30	Ícone Ângulo	66
5.31	Exemplo de uso do comando Área	67
5.32	Ícone Reflexão em relação a uma reta	68
5.33	Ícone Controle Deslizante	68
5.34	Exemplo de uso do comando Controle Deslizante	69
5.35	Ícone Mover Janela de visualização	70
5.36	Primeiro passo da primeira atividade - Módulo 3	71
5.37	Segundo passo da primeira atividade - Módulo 3	71
5.38	Terceiro passo da primeira atividade - Módulo 3	72
5.39	Quarto passo da primeira atividade - Módulo 3	72
5.40	Quinto passo da primeira atividade - Módulo 3	73
5.41	Sexto passo da primeira atividade - Módulo 3	73
5.42	Primeiro passo da segunda atividade - Módulo 3	74
5.43	Segundo passo da segunda atividade - Módulo 3	74
5.44	Terceiro passo da segunda atividade - Módulo 3	74
5.45	Quarto passo da segunda atividade - Módulo 3	75
5.46	Primeiro passo da terceira atividade - Módulo 3	75
5.47	Primeiro passo da quarta atividade - Módulo 3	76
5.48	Segundo passo da quarta atividade - Módulo 3	76
5.49	Terceiro passo da quarta atividade - Módulo 3	77
5.50	Quarto passo da quarta atividade - Módulo 3	77
5.51	Quinto passo da quarta atividade - Módulo 3	78
5.52	Sexto passo da quarta atividade - Módulo 3	78
5.53	Sétimo passo da quarta atividade - Módulo 3	79
5.54	Primeira atividade: primeiro passo - Módulo 4	80
5.55	Primeira atividade: segundo passo - Módulo 4	80

5.56	Primeira atividade: terceiro passo - Módulo 4	81
5.57	Primeira atividade: quarto passo - Módulo 4	81
5.58	Primeira atividade: quinto passo - Módulo 4	82
5.59	Primeiro passo para gerar <i>link</i>	82
5.60	Segundo passo para gerar <i>link</i>	83
5.61	Terceiro passo para gerar <i>link</i>	83
5.62	Quarto passo para gerar <i>link</i>	84
5.63	Quinto passo para gerar <i>link</i>	84
5.64	Segunda atividade: primeiro passo - Módulo 4	85
5.65	Segunda atividade: segundo passo - Módulo 4	85
5.66	Segunda atividade: terceiro passo - Módulo 4	86
5.67	Segunda atividade: quarto passo - Módulo 4	86
5.68	Segunda atividade: quinto passo - Módulo 4	87
5.69	Primeiro passo: Mudando a janela de visualização	88
5.70	Primeiro passo: Janela de visualização 2D e 3D	88
5.71	Segundo passo: Janela de visualização 3D ampliada	88
5.72	Terceiro passo: Seleção dos pontos	89
5.73	Terceiro passo: Construindo o Tetraedro	89
5.74	Terceiro passo: Tetraedro	90
5.75	Quarto passo: Construindo a planificação	90
5.76	Quarto passo: Planificação	91
5.77	Quinto passo: Construindo a animação	91
5.78	Quinto passo: Animação	92
5.79	Sexto passo: Exportação	92
5.80	Sexto passo: Configurações da animação	93
5.81	Sexto passo: Nomeando o arquivo	93
5.82	Sexto passo: Power Point	94
5.83	Sexto passo: Apresentação no Power Point	94

Sumário

1	Introdução	10
2	Tecnologias e o Ensino de Matemática	13
2.1	O uso de ferramentas tecnológicas nas aulas de Matemática	13
2.2	Algumas ferramentas tecnológicas	16
2.2.1	Cabri Géomètre	16
2.2.2	CONSTRUFIG3D	17
2.2.3	Graphmática	18
2.2.4	GeoGebra	19
2.2.5	Kahoot	20
2.2.6	Labirintos da Matemática	21
2.2.7	SuperLogo	22
2.2.8	Winmat	23
2.2.9	Winplot	24
3	Relato de uma experiência durante o período de pandemia	26
3.1	O processo educativo no período de pandemia: algumas reflexões	26
3.2	Atividade educacional remota emergencial X Educação a distância . . .	29
3.3	O Relato	32
3.3.1	Metodologia	32
3.3.2	Descrição das atividades	32
3.3.3	Resultados e discussão	38
4	A formação de professores de Matemática e as Tecnologias Digitais	43
4.1	Formação inicial dos professores de Matemática: algumas reflexões . . .	43
4.2	Formação continuada para a prática pedagógica utilizando as TICs . .	46
5	Uma proposta: Oficina de <i>GeoGebra</i>	49
5.1	Módulo 1: Introdução	50
5.2	Módulo 2: Interface e comandos principais	52
5.2.1	Janela de Entrada	53
5.2.2	Janela de Álgebra	54
5.2.3	Janela de Visualização	55
5.2.4	Barra de Menus	55
5.2.5	Barra de Ferramentas	58
5.3	Módulo 3: Interagindo com o <i>software GeoGebra</i>	70
5.4	Módulo 4: Controle Deslizante	79
5.5	Módulo 5: Animação	87

6 Considerações Finais	95
Referências	97

1 Introdução

Diante da excepcionalidade gerada pela pandemia do novo coronavírus, com imposições de isolamento social, estudantes, professores e gestores escolares não puderam mais estar lado a lado em sala de aula e todos passaram a vivenciar a experiência inédita do ensino remoto emergencial, alternativa adotada para manter o vínculo com os estudantes e garantir a continuidade do processo de ensino.

À vista disso, instituições e docentes tiveram que se reinventar e mobilizar diferentes saberes, para tornar o ensino remoto possível, obrigando estudantes e professores a se enquadrarem às novas exigências estabelecidas, sem o devido planejamento e conhecimento necessário.

O ensino remoto é um formato de escolarização mediado por tecnologia, mantidas as condições de distanciamento professor e aluno. Esse formato de ensino se viabiliza pelo uso de plataformas educacionais ou destinadas para outros fins, abertas para o compartilhamento de conteúdos escolares. (GARCIA, 2020, p. 5)

A proposta é que professor e estudantes de uma turma tenham interações nos mesmos horários em que as aulas da disciplina ocorriam no modelo presencial. Com esta dinâmica é possível ser mantida a rotina de sala de aula em um ambiente virtual acessado por cada um, em diferentes localidades. Para as aulas remotas, se faz necessário o uso de plataformas digitais para esse encontro por “telas”. (MOTIN; et al, 2020, p. 248).

Nesse novo cenário vivido pela Educação, o uso de ferramentas digitais para educar se fez fundamental, caracterizando um grande desafio para uma expressiva parte dos docentes, que não estavam habituados a utilizar a tecnologia como ferramenta de trabalho, muitos deles, nunca tiveram contato com tais ferramentas em sua prática pedagógica.

Através da leitura de desabafos em grupos virtuais e assistindo entrevistas, conversando com professores, percebe-se que boa parte dos professores e dos estudantes da rede básica de ensino público não tinham familiaridade com as TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação – nas suas aulas regulares. Em virtude disso, acredita-se que tiveram dificuldades na aplicação dessas ferramentas de modo emergencial no ensino remoto como sendo a única alternativa, devido à pandemia de covid-19, que era inesperada por todos. (VELLAR, 2021, p. 2)

Todos os níveis escolares e disciplinas foram afetados pela nova forma de ensino, durante a pandemia e, não foi diferente com a Matemática.

A Matemática desempenha um papel relevante na sociedade, logo o seu ensino na educação básica está sempre em discussão. Em consequência das dificuldades existentes em seu processo de ensino e aprendizagem nas salas de aula, como a falta de interesse por parte de muitos alunos pela disciplina, dificuldades na contextualização e visualização de determinados conteúdos, formação dos professores, prática pedagógica, material didático, dentre outros, o ensino de Matemática vem sendo tema de muitos trabalhos.

À vista disso, a inserção de recursos tecnológicos é citada como uma forma de facilitar o ensino de Matemática, além de minimizar os obstáculos encontrados pelos docentes. Assim sendo, a utilização das ferramentas digitais pode introduzir mais dinamismo e significado nas aulas de Matemática, que muitas das vezes é vista pelos alunos como a vilã da escola.

Nesse sentido, nesse trabalho pretendemos discutir sobre o uso de tecnologias no ensino de Matemática, bem como fazer reflexões sobre o preparo dos professores de Matemática, quanto à sua formação, para a utilização desses recursos em sua prática pedagógica. Como contribuição deste estudo para a disseminação de conhecimento, com possível impacto nas aulas de Matemática da escola básica, apresentaremos com uma proposta de oficina pedagógica sobre o *software GeoGebra*, cujo objetivo principal é levar o professor a conhecer os incríveis recursos que podem ser utilizados em todos os níveis da educação.

Diante do exposto, os objetivos específicos desse trabalho são:

- Discutir sobre o uso da tecnologia como ferramenta pedagógica no ensino de Matemática.
- Fazer uma reflexão sobre a formação e preparo do professor de Matemática, quanto ao uso de tecnologias no processo de ensino.
- Realizar um estudo de caso de uma experiência do uso de tecnologias nas aulas de Matemática.
- Produzir um material didático, na forma de uma oficina sobre o *GeoGebra*, que possibilite ao professor obter conhecimento prático do potencial da tecnologia como aliada ao ensino de Matemática. Espera-se, ainda, que esse material possa ser utilizado como base para a implementação de oficinas presenciais destinadas à formação continuada de professores de Matemática.

A estruturação do trabalho será descrita a seguir.

No segundo capítulo, abordamos algumas análises sobre o uso de tecnologias no ensino de Matemática e o processo de inclusão digital nas escolas, que estão cada vez mais presentes e incentivadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e documentos oficiais. Entre as diretrizes da BNCC, a inserção da tecnologia, representa uma das orientações que norteiam suas competências gerais e habilidades específicas de todos os componentes curriculares da educação básica.

Cabe ainda destacar que o uso de tecnologias possibilita aos estudantes alternativas de experiências variadas e facilitadoras de aprendizagens que reforçam a capacidade de raciocinar logicamente, formular e testar conjecturas, avaliar a validade de raciocínios e construir argumentações. (BRASIL, 2018, p. 536)

As discussões propostas no segundo capítulo são muito importantes para a compreensão de como a tecnologia pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem. Além disso, será apresentada uma seleção de instrumentos digitais gratuitos que podem ser adicionados às aulas de Matemática. Entre eles, citamos o *GeoGebra*, *Cabri Geomètre*, *ConstruFig3D*, *Graphmática*, *Kahoot*, *Labirintos da Matemática*, *Super Logo*, *Winmat* e *Winplot*, apresentando suas características e peculiaridades, como exemplos de ferramentas que podem ser adicionadas às aulas de Matemática.

No terceiro capítulo, trazemos um relato de experiência de ensino de Função Quadrática utilizando o *software GeoGebra*, realizado com uma turma do primeiro ano do Ensino Médio, em uma escola estadual de Minas Gerais durante o período de ensino remoto emergencial, devido a pandemia do Coronavírus. Iniciaremos o capítulo com uma análise do cenário vivenciado pela educação durante a pandemia, as mudanças sofridas e as inúmeras barreiras enfrentadas no processo de virtualização do processo de ensino e aprendizagem durante o ensino remoto emergencial.

No quarto capítulo, será apresentada uma discussão sobre a formação inicial e continuada dos professores de Matemática em relação ao uso de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem.

A escola, em suas atribuições, desempenha um papel central em formar gerações capazes de dialogar com as demandas da sociedade, para isso, os professores precisam, constantemente, se reinventar, descobrir novas ferramentas, desenvolver competências e buscar diferentes formas de se comunicar. Nesse contexto, a formação continuada para os professores surge como caminho para alcançar um dos principais objetivos da escola: aprimorar o processo de ensino aprendizagem. Segundo Belmiro (2020), “A formação continuada do professor é capaz de, a um só tempo, trazer melhora no resultado acadêmico dos alunos e mais satisfação para os educadores.”

Dessa forma, no quinto capítulo, será apresentada uma proposta de oficina pedagógica sobre o *GeoGebra*, afim de proporcionar ao professor momentos dedicados à reflexão e conhecimento das principais funcionalidades e potencialidades do *software*.

Para os participantes das oficinas, elas são um meio de complementação, atualização e aquisição de conhecimento a partir de um conteúdo específico, transmitido de forma rápida, prática, dinâmica e de fácil assimilação; é também um espaço onde podem ser produzidos novos conhecimentos, e uma forma de se estar em contínua aprendizagem, fixando conteúdos. (FONSECA; et.al, 2012, p. 1)

A busca por atualização profissional torna-se uma necessidade, especialmente nos dias atuais, onde mudanças acontecem numa velocidade inimaginável. Temos como poderoso instrumento de formação, as oficinas pedagógicas, que trazem o conhecimento como fruto de um trabalho coletivo, dinâmico e reflexivo, sendo um caminho para encorajar ações que provoquem mudanças nas práticas docentes.

2 Tecnologias e o Ensino de Matemática

A abrupta mudança metodológica de ensino presencial para ensino remoto, devido à pandemia do novo coronavírus, trouxe à tona a discussão sobre o uso de recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse capítulo, abordaremos o uso de tecnologias no ensino de Matemática.

2.1 O uso de ferramentas tecnológicas nas aulas de Matemática

A Matemática está presente em todos os níveis da educação escolar, tem grande importância em várias outras áreas do conhecimento, como instrumento, e faz parte do nosso cotidiano. Mas, infelizmente, os alunos acabam por desenvolver uma visão errônea da Matemática, vendo-a como a disciplina mais difícil, que jamais será realmente entendida, que será sempre um obstáculo e uma das maiores causas de reprovação e evasão escolar.

Foi criado um tabu que formou em muitos um sentimento aversivo diante da Matemática (matofobia); sentimento este que gera desconforto, ansiedade, rejeição ou medo da Matemática e que, geralmente, contribui para que o educando não possua êxito na sua aprendizagem. (TRAVASSOS, 2018, pág. 14)

Já os professores de Matemática são vistos, muitas vezes, como os professores da disciplina mais aborrecedora, criando, dessa forma, mais uma indisposição e dificuldade para esses docentes que precisam lidar também com a falta de interesse de muitos alunos, ementas extensas que corroboram com um ensino superficial dos conteúdos e as metodologias e os livros didáticos que, em grande parte, estão em descompasso com o mundo moderno.

No trabalho “As dificuldades enfrentadas pelos professores de Matemática no Ensino Médio: uma análise das produções científicas sobre o processo de ensino, aprendizagem e avaliação”, o autor Adriano Gonçalves Caixeta (2020) apresenta alguns fatores influenciadores no contexto das dificuldades de ensino e aprendizagem de Matemática, destacando a falta de hábito de estudo dos estudantes, a falta de apoio e participação familiar, a dificuldade na compreensão e contextualização dos conteúdos matemáticos pelos alunos, a formação dos professores e suas práticas pedagógicas. Em decorrência dos fatos apresentados, o autor cita a utilização de recursos tecnológicos como uma

alternativa capaz de tornar o assunto abordado pelo professor mais atrativo ao aluno, enriquecendo assim sua aprendizagem, tornando-a mais eficaz.

A vista disso, vemos, entre as ferramentas de ensino que podem ajudar a minimizar essas barreiras encontradas pelos professores, o uso das tecnologias de informação aliado ao ensino e aprendizagem de Matemática, propiciando assim um recurso complementar aos métodos tradicionais de ensino.

Segundo Nogueira (2020),

Em nossos dias, as TICs fazem parte dos veículos de comunicação que, por meio de formas apelativas, oferecem uma vasta gama de informações: visuais, escrita, vídeo e áudio. Desse modo, tem se tornado, uma estratégia poderosa que colabora indiscutivelmente no processo de ensino/aprendizagem dos alunos. (NOGUEIRA, 2020, pág. 56)

Diante desta realidade, os recursos didáticos assumem um novo papel frente ao surgimento de meios tecnológicos aplicados à educação, a partir de uma prática pedagógica bem planejada. As inúmeras tecnologias disponíveis, computadores, *tablets*, *smartphones*, vídeos, *softwares*, internet, entre outros, geram possibilidades variadas para ensinar Matemática e dessa forma, potencializar sua aprendizagem.

Para atender a essas necessidades, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver no decorrer das etapas da Educação Básica, faz referência direta ao uso das tecnologias digitais em três de suas dez competências gerais:

Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. [Competência geral 1] (BRASIL, 2018, p. 9)

Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos, além de produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.[Competência geral 4] (BRASIL, 2018, p. 9)

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. [Competência geral 5] (BRASIL, 2018, p. 9)

Em relação ao Novo Ensino Médio, a BNCC apresenta uma nova organização dos componentes curriculares, agrupando-os em quatro grandes áreas de conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, que foram definidas por meio de competências específicas e habilidades que se articulam às dez competências gerais que norteiam o documento. O capítulo da BNCC direcionado à Matemática e suas Tecnologias prevê, em uma de suas cinco competências específicas:

Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas. [Competência Específica 5] (BRASIL, 2018, p. 267)

O uso de ferramentas tecnológicas no ensino estão cada vez mais presentes e incentivadas nos documentos oficiais, pois possibilitam ao processo de ensino e aprendizagem, aulas mais dinâmicas, interativas e contextualizadas com a realidade dos alunos.

Por ser mais interessante para o aluno, a utilização das tecnologias digitais em Matemática facilitam muito sua aprendizagem. Para tanto, existem vários softwares matemáticos e plataformas capazes de simplificar a aprendizagem de Matemática e estes recursos tecnológicos estão cada vez mais disponíveis tanto para o professor como para o aluno. Estes recursos ampliam a ação didática do professor enriquecendo os processos metodológicos em sala de aula. (PITOMBEIRA, 2020, pág. 29)

Nesse sentido, vários pesquisadores têm estudado sobre o uso de ferramentas digitais na prática docente e suas consideráveis contribuições no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Tomando como exemplo os trabalhos “O uso de softwares na Educação Matemática” e “Aplicativos no Estudo da Matemática no Ensino Médio: Uma proposta para o Primeiro Ano”, os autores Erimar Oliveira (2020) e Janeil de Oliveira (2020), respectivamente, apresentam sugestões de recursos tecnológicos, como o *GeoGebra*, Super Logo, *Photomath*, Rei da Matemática, *Math you*, *Fórmula Free*, *Khan Academy*, Calculadora 3D, *Graph Free*, *Mathlab*, dentre outros, como ferramentas didáticas que tornam as aulas de Matemática mais dinâmicas e atrativas, na busca por melhores resultados no processo de ensino e aprendizagem da mesma.

Nos trabalhos “Aplicações lúdicas e tecnológicas com base na aprendizagem significativa” e “O uso de ferramentas tecnológicas para o ensino de Funções”, os autores Marcelo Milli (2020) e Kurth Waldhelm (2014), respectivamente, descrevem suas experiências em sala de aula ao utilizarem o *software GeoGebra* no ensino de Geometria e Funções. Já o autor Arthur de Oliveira (2020), no trabalho “O uso do aplicativo Euclidea no ensino da Geometria na Educação Básica” apresenta o resultado da aplicação do aplicativo Euclidea em forma de jogo, disponível para *smartphones* e *tablets*, para o ensino de Geometria de forma atrativa e de fácil acesso, ressaltando a aprendizagem de algumas definições de forma bem mais clara e prática do que durante aulas tradicionais.

Contudo, apesar de notório nos trabalhos aqui citados, que o uso dessas ferramentas digitais contribuem positivamente no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, explorando a curiosidade e criatividade do educando na construção do conhecimento, algumas dificuldades estiveram presentes durante os relatos, como por exemplo, a falta de preparação dos profissionais em consequência ao pouco contato com as tecnologias em sua formação, a estrutura física das salas de aula que possuem atributos tecnológicos insuficientes e a falta de motivação apresentada por muitos alunos.

Dessa forma, podemos concluir que as ferramentas tecnológicas, agregadas a preparação profissional docente e infraestruturas adequadas da escola, podem ser grandes facilitadores no aprendizado de Matemática, abrindo diversas possibilidades para a prática docente e buscando cada vez mais atender às novas demandas da sociedade.

2.2 Algumas ferramentas tecnológicas

Vimos que os recursos digitais podem contribuir positivamente na prática pedagógica. Dessa forma, nesta seção, apresentaremos algumas ferramentas tecnológicas que podem ser adicionadas às aulas de Matemática.

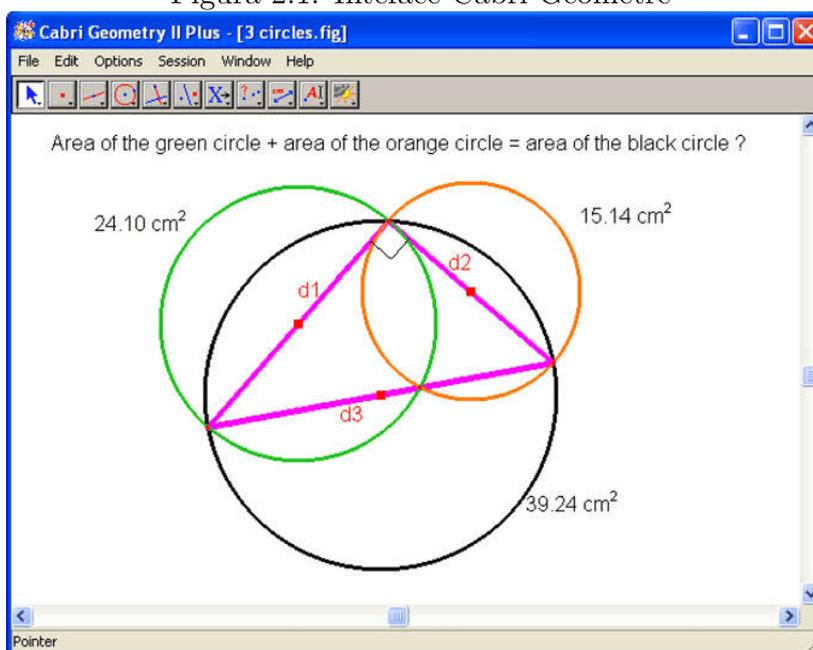
Para tal, foi realizada uma pesquisa em trabalhos publicados sobre o tema e sites, a fim de selecionar instrumentos digitais gratuitos, que podem ser utilizados no ensino fundamental e/ou médio durante o processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

2.2.1 Cabri Géomètre

O Cabri Géomètre é um *software* gratuito. Segundo Santos (2010), ele permite construir todas as figuras da geometria elementar, traçadas com a ajuda de uma régua e de um compasso (eletrônicos).

Essas figuras podem se movimentar, conservando suas propriedades. Dessa forma, o professor pode criar diferentes atividades para suas aulas. Este *software* também pode ser usado em aulas sobre números complexos, pois nele podemos representar números complexos e ainda fazer operações e simulações, deixando este conteúdo mais acessível aos alunos.

Figura 2.1: Interface Cabri Géomètre

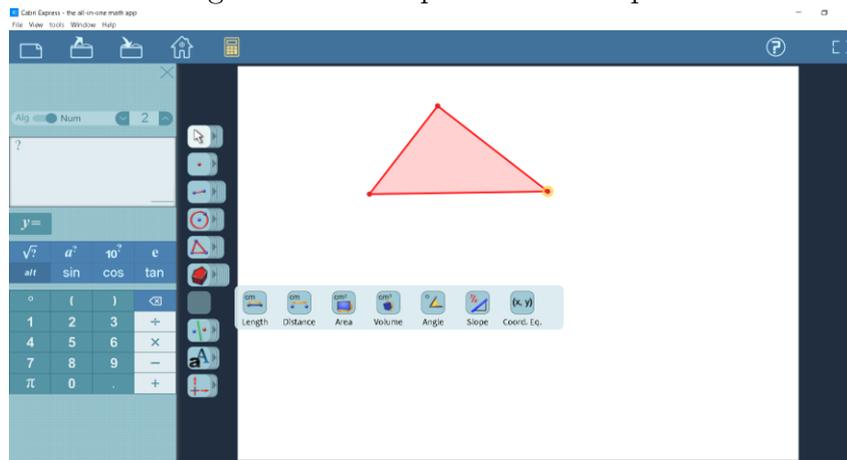


Fonte: <http://meslar.blogspot.com>

O programa permite criar e explorar figuras geométricas de forma interativa através da construção de pontos, retas, triângulos, polígonos, círculos e outros objetos, podendo ser utilizado em diferentes níveis de aprendizado, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio.

Disponível em: <https://pt.freedownloadmanager.org/Windows-PC/Cabri-Geometry-II.html>

Figura 2.2: Exemplo no CabriExpress



Fonte: Autora

2.2.2 CONSTRUFIG3D

CONSTRUFIG3D é um software livre, usado no estudo de Geometria plana e espacial. Nesse *software*, o aluno desenvolve conceitos sobre a construção de figuras espacial a partir de figuras planas através de conteúdos da Computação Gráfica, com área de trabalho 2D e 3D.

Com a rotação das figuras criadas, os alunos podem explorar suas características, como por exemplo, os vértices, arestas e faces. O software pode ser usado tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio. (CARVALHO, et. al. 2007)

Disponível em: <https://sites.google.com/site/construfig3d>

Figura 2.3: Interface Construfig3d versão 1.1

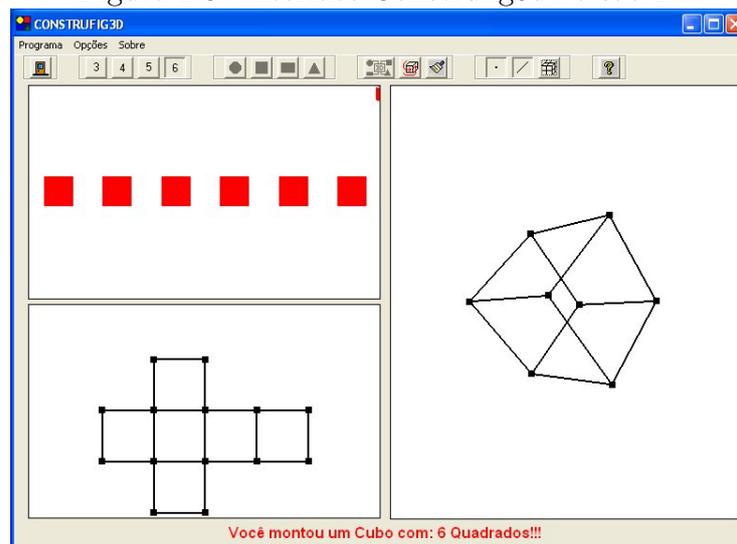
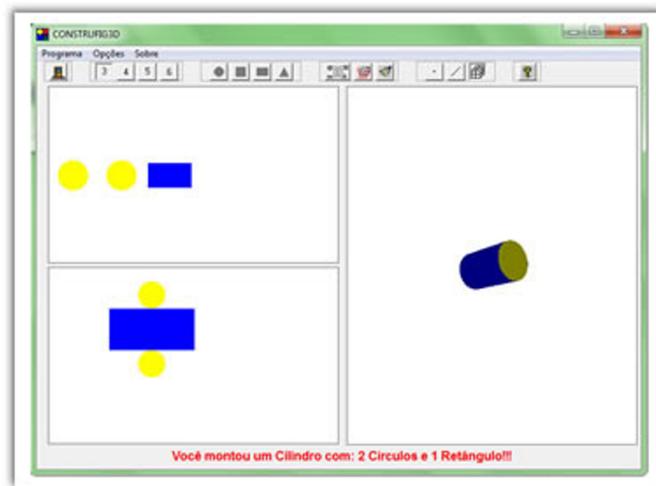
Fonte: <https://www.sites.google.com/site/construfig3d/>

Figura 2.4: Exemplo no Construfig



Fonte: <http://4.bp.blogspot.com>

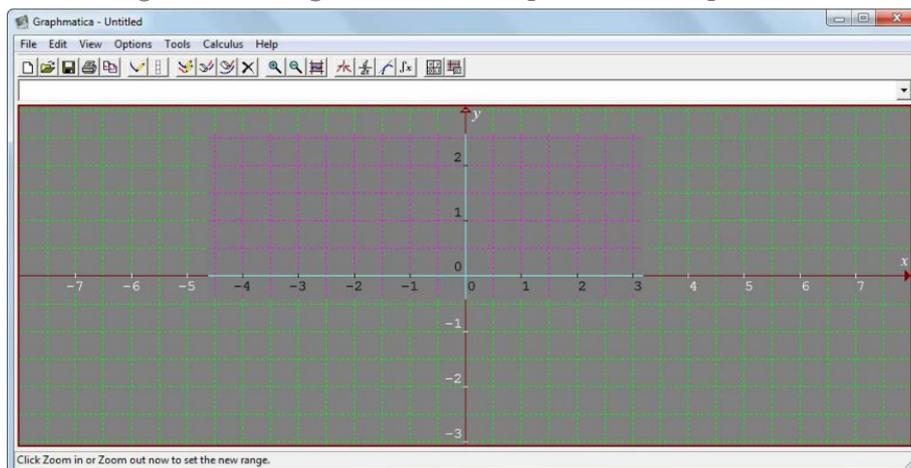
2.2.3 Graphmática

Graphmatica é um *software* gratuito e muito poderoso por utilizar um grande número de funções matemáticas, permitindo visualizar os gráficos de funções elementares através de vários tipos de escalas, incluindo logarítmicas e polares.

O software permite plotar gráficos de funções cartesianas, relações, inequações, equações ordinárias e diferenciais, podendo ser utilizado no ensino médio e superior. (Graphmática, 2007)

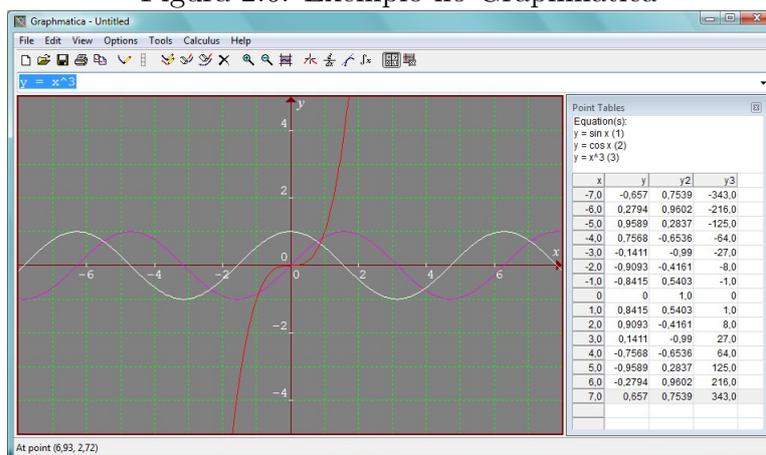
Disponível em: <https://graphmatica.br.uptodown.com>

Figura 2.5: Página inicial do aplicativo Graphmática



Fonte: <https://graphmatica.br.uptodown.com/windows>

Figura 2.6: Exemplo no Graphmática



Fonte: <http://www.nauk.si/materials/5120/out/4.jpg>

2.2.4 GeoGebra

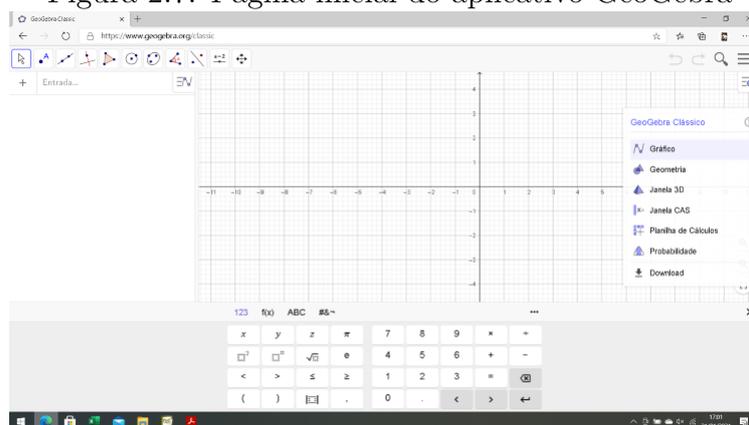
O *GeoGebra* é um *software* livre, um dos mais utilizados no ensino de Matemática. Ele relaciona Geometria, Álgebra e Cálculo.

Segundo Palumbo (2017), o *GeoGebra* possui todas as ferramentas tradicionais, como pontos, segmentos, retas e seções cônicas, além de equações e coordenadas que podem ser inseridas diretamente. Dessa forma, tem-se a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo, a representação geométrica e gráfica de um mesmo objeto.

O *GeoGebra* possui vários recursos, tais como: geometria interativa, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística, cálculos simbólicos, derivada e integral, abrangendo todos os níveis de ensino.

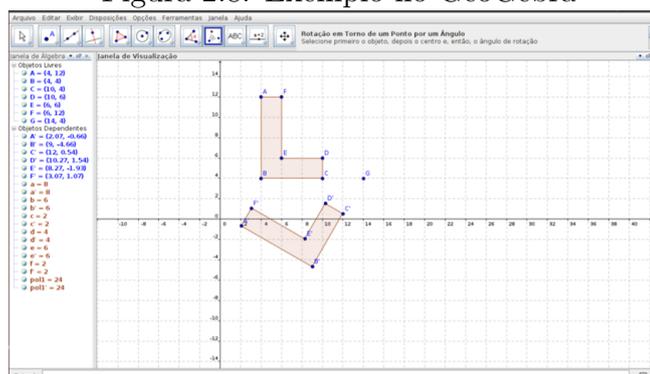
Disponível em: www.geogebra.org.

Figura 2.7: Página inicial do aplicativo GeoGebra



Fonte: <https://geogebra.org/classic>

Figura 2.8: Exemplo no GeoGebra

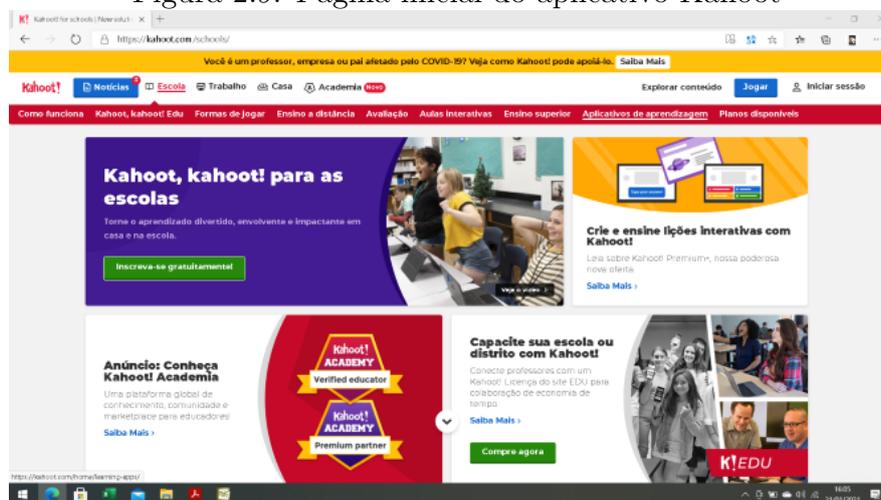


Fonte: <https://jclaudiosilva.files.wordpress.com>

2.2.5 Kahoot

O Kahoot é uma plataforma de aprendizagem baseada em jogos, sendo um serviço gratuito que permite ao aluno estudar a partir de testes de perguntas e respostas. Todos os jogadores se conectam usando um PIN do jogo, que é gerado e mostrado na tela comum e usam um dispositivo para responder a perguntas criadas pelo professor.

Figura 2.9: Página inicial do aplicativo Kahoot



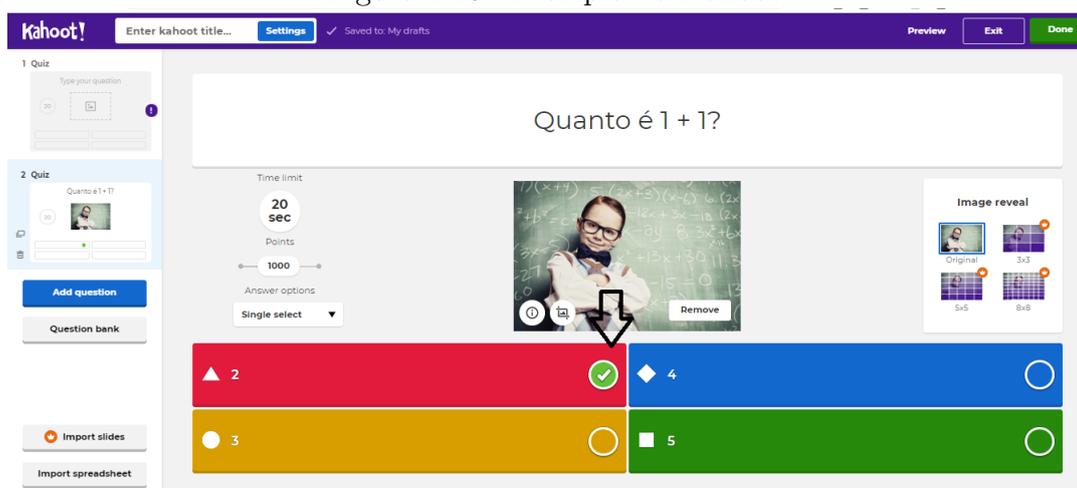
Fonte: <https://kahoot.com/>

Segundo Beggiora (2019), o aplicativo possui um formato parecido com jogos de *quizzes*, onde o aluno ou a equipe recebe pontos nas questões que forem respondidas corretamente e o tempo para as respostas é estabelecido pelo professor. Quanto mais rápido o aluno responder, mais pontos receberá na questão. Os pontos aparecem em uma tabela de classificação após cada pergunta. As questões podem ser montadas pelo próprio professor ou selecionadas no banco de questões sobre o assunto por ele escolhido.

A plataforma Kahoot pode ser utilizada em qualquer disciplina e conteúdo escolar e em todos os níveis de ensino.

Disponível em: <https://kahoot.com/>

Figura 2.10: Exemplo no Kahoot



Fonte: <https://kahoot.com/>

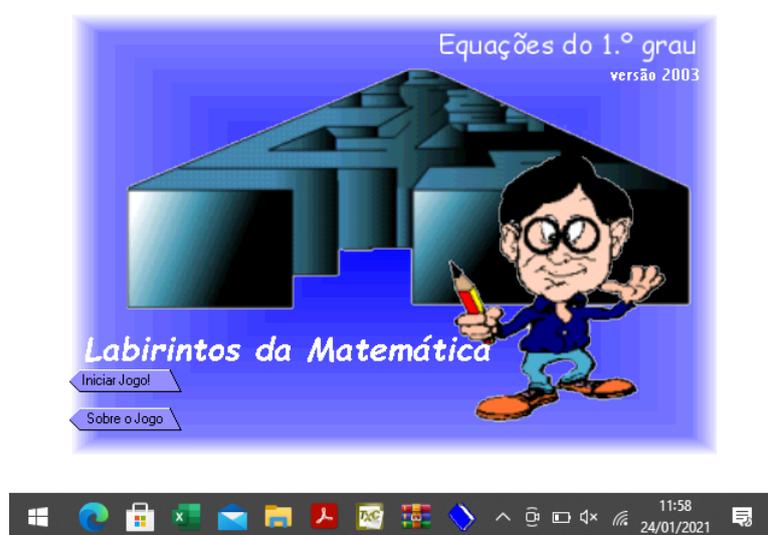
2.2.6 Labirintos da Matemática

Labirintos da Matemática é um *software* livre, em que, segundo Sidney (2011), o jogo de labirinto envolve conceitos específicos de equações do 1º grau. O jogo estimula os alunos a resolverem equações matemáticas mentalmente, dentro de um tempo estipulado, para que então consigam entrar na porta que possui a resposta correta da equação, prosseguindo no caminho certo do labirinto para poderem avançar de nível.

o software permite aos alunos do ensino fundamental, praticarem a resolução de equações do 1º grau de uma forma interessante e divertida.

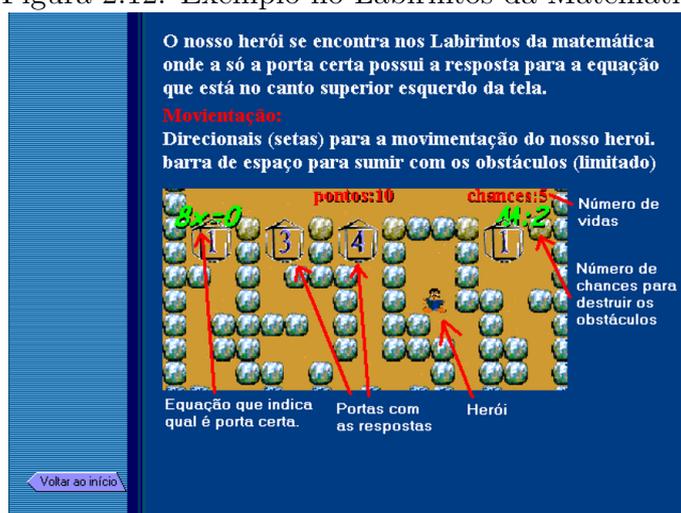
Disponível em: <https://www.somatematica.com.br/software.php>

Figura 2.11: Página inicial do aplicativo Labirintos da Matemática



Fonte: <https://www.somatematica.com.br/software.php>

Figura 2.12: Exemplo no Labirintos da Matemática

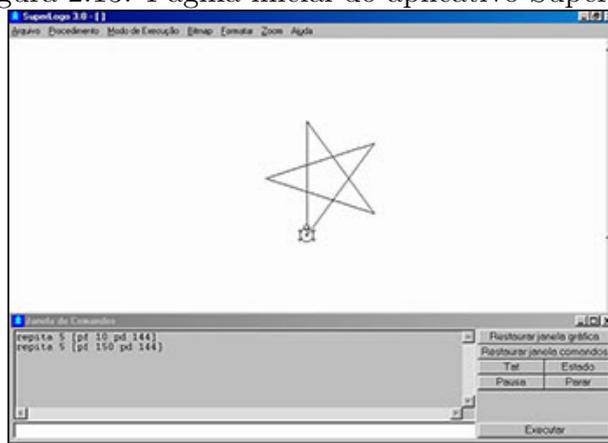


Fonte: <http://1.bp.blogspot.com>

2.2.7 SuperLogo

O SuperLogo 3.0 é um *software* que tem uma linguagem de fácil compreensão e é gratuito. A principal característica do SuperLogo 3.0 é a existência da tartaruga que obedece a todos os comandos da linguagem LOGO, essa tartaruga é um desenho que se desloca na tela do computador. Através dos comandos dados à tartaruga para executar as ordens pela tela do computador, os usuários comandam o programa e ensinam à tartaruga um movimento diferente.

Figura 2.13: Página inicial do aplicativo Super Logo

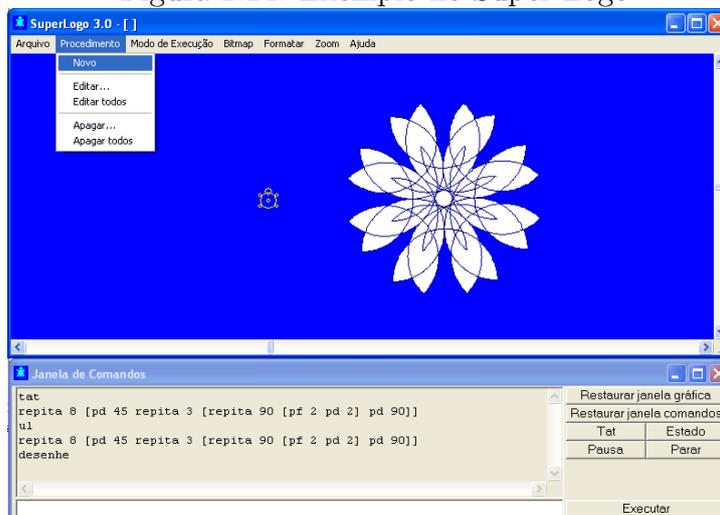


Fonte: <http://linguagemlogounisc2012.blogspot.com/p/superlogo.html>

O ambiente LOGO é dividido em duas janelas, a janela de comandos e a janela onde a tartaruga executa esses comandos. Dando valores a esses comandos a tartaruga, fará um percurso deixando um rastro como se estivesse utilizando um lápis e assim desenha-se a figura na tela do computador. Dessa forma, se pode ensinar Geometria em todos os níveis de ensino, além de permitir também que os usuários criem seus próprios procedimentos (ou programas) fazendo uso desse recurso. (NORONHA; et. al., 2012)

Disponível em: <https://projetologo.webs.com/>

Figura 2.14: Exemplo no Super Logo

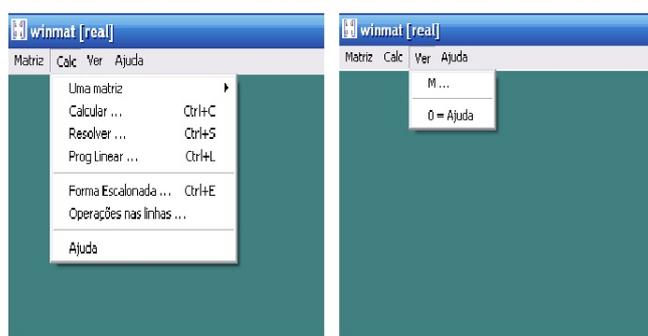


Fonte: <https://projetologo.neocities.org/imgs/slogo.png>

2.2.8 Winmat

Winmat é um *software* matemático gratuito que tem como especialidade a construção de matrizes e a realização de operações, como por exemplo, determinar a matriz inversa, transposta, determinante e seu polinômio característico. É possível trabalhar com números inteiros, reais e complexos.

Figura 2.15: Interface Winmat



Fonte: <https://pt.slideshare.net/Vanilds/winmat>

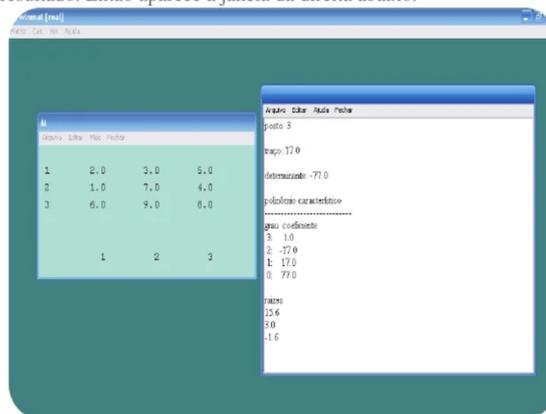
Esse aplicativo torna o estudo de matrizes mais prático, mesmo não tendo um manuseio tão trivial. É possível criar diversas matrizes de uma só vez, nomeando-as com qualquer uma das letras do alfabeto. Após isso, pode-se escalonar cada uma delas detalhadamente, podendo ser utilizado com alunos do ensino médio. (WIENS, 2007)

Disponível em: <https://br.ccm.net/download/baixaki-8585-winmate>

Figura 2.16: Exemplo no Winmat

Um exemplo de matriz criada no Winmat:

Ao finalizar a numeração da matriz, clicamos em Calc (presente na barra de ferramentas) e logo depois na matriz que desejamos saber o resultado. Então aparece a janela da direita abaixo.



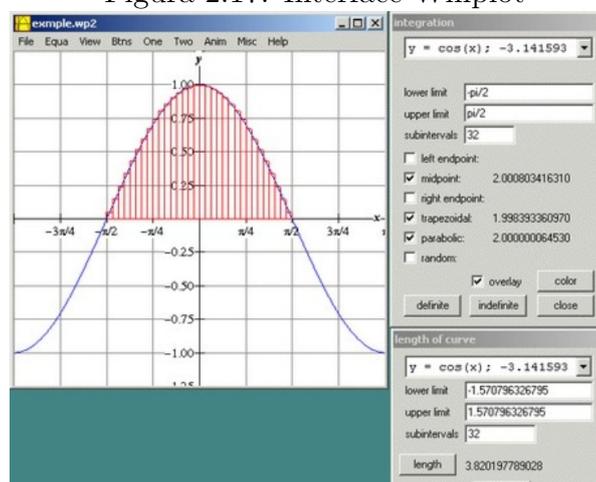
Fonte: <https://image.slidesharecdn.com>

2.2.9 Winplot

O programa *Winplot* é gratuito e possibilita o estudo visual em 2D e 3D, de uma série de equações matemáticas. Também possui um recurso chamado Adivinhar, com o objetivo de reforçar o que o aluno aprendeu, no qual o mesmo deve descobrir, a partir do gráfico, qual é a função correspondente. Ele possibilita visualizar graficamente a solução de um sistema linear e também a determinação dos pontos de intersecção. (SOUZA, 2004)

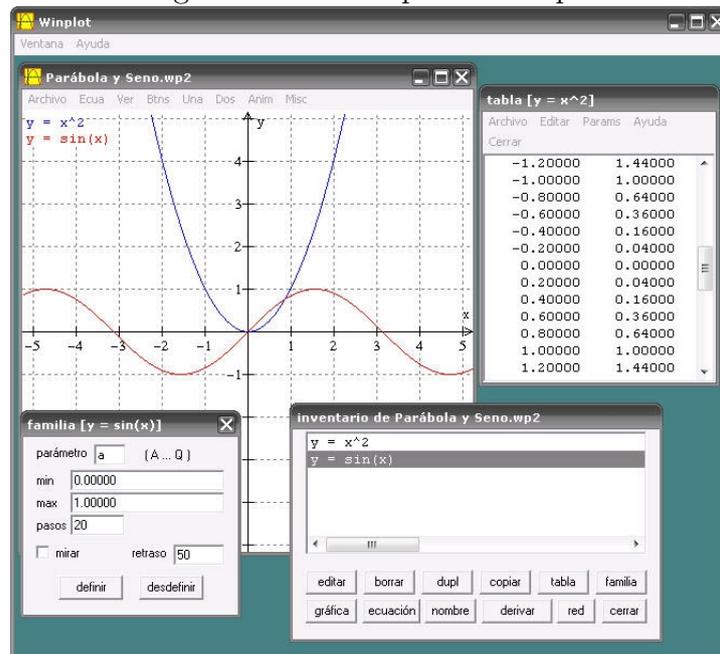
Disponível em: <https://winplot.softonic.com.br>

Figura 2.17: Interface Winplot



Fonte: <https://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/winplot.html>

Figura 2.18: Exemplo no Winplot



Fonte: <http://3.bp.blogspot.com>

São muitas as opções de recursos didáticos existentes e cada vez mais ferramentas em formato digital estão sendo criadas para serem utilizadas nas aulas e auxiliar o processo de ensino e aprendizagem.

3 Relato de uma experiência durante o período de pandemia

Neste capítulo, apresentaremos o relato de uma experiência com uso do *software GeoGebra* no ensino de funções quadráticas em uma turma do primeiro ano do ensino médio.

A experiência foi realizada durante o período conturbado de ensino remoto emergencial, devido à pandemia do Coronavírus. Situação que coloca mais uma camada de dificuldades para a realização das atividades escolares e para o trabalho docente. Pois, diante de todo o caos ora instalado pela pandemia da COVID-19, professores e estudantes tiveram que migrar, de uma hora pra outra, para o ensino não-presencial, virtual ou por meio de apostilas.

Nesse sentido, inicialmente, abordaremos algumas considerações e reflexões sobre as mudanças sofridas no processo educativo do ensino básico, onde também serão apresentadas características que diferenciam a Educação à Distância (EAD) e o Ensino Remoto Emergencial.

3.1 O processo educativo no período de pandemia: algumas reflexões

Diante da excepcionalidade gerada pela pandemia, estudantes, professores e gestores escolares não puderam mais estar lado a lado em sala de aula e todos passaram a vivenciar a experiência inédita do ensino remoto.

A pandemia imprimiu um sentido de urgência, nunca vivido na história recente, em virtude das rápidas mudanças com as quais as escolas passaram a lidar diariamente. Uma alternativa para minimizar os prejuízos na educação impostos pela pandemia foi a utilização de ferramentas tecnológicas, numa tentativa de eliminar as barreiras físicas e geográficas de comunicação e interação entre professores e alunos. Dessa forma, algumas escolas passaram a adotar o ensino remoto.

Essa transição do ensino presencial para o ensino remoto requer planejamento e investimentos que não são possíveis em um prazo tão curto. Professores, que antes não tinham contato profissional com essas ferramentas tecnológicas, viram-se diante dessa nova realidade. Preparar uma aula remota é bem diferente da prática presencial de sala de aula, tornando imprescindível o conhecimento dessas tecnologias educacionais.

Os desafios dessa transição temporária foram imensos. Aprender a transformar as costumeiras aulas presenciais em aulas virtuais não é nada fácil, ainda mais sem prévio treinamento pedagógico e tecnológico. Sem contar a dificuldade da falta de estrutura

em muitas instituições e a resistência ao uso de ferramentas virtuais para o ensino por parte de alguns professores e alunos.

Segundo o professor Seiji Isotani, citado por Denise Casatti(2020),

A situação inesperada que levou à interrupção abrupta das aulas presenciais demandou das instituições de ensino tomadas de decisões rápidas, sem a realização de etapas fundamentais para que as iniciativas de educação a distância fossem bem sucedidas. Essas etapas referem a planejamento, capacitação de todos os envolvidos, preparação da infraestrutura tecnológica (*hardware* e *software*), automatização de atividades administrativas, preparação do sistema para coleta de dados, reformulação de currículos, além do fomento à inclusão e à equidade.(CASATTI, 2020, pág. 1)

A virtualização dos sistemas educativos, inesperadamente necessários, exigiram mudanças, flexibilidade e inovação na prática e papel assumidos pelos professores.

As estes são atribuídas novas funções e responsabilidades. Assim, o docente, mais que transmitir conhecimentos, deve guiar o processo de aprendizagem do aluno por forma a desenvolver as suas capacidades, nomeadamente de aprender a aprender, da sua auto - aprendizagem e da sua autonomia. Para tal o docente deverá planificar e estruturar o processo educativo de uma forma aberta e flexível, que permita abordagem diversificados, onde sejam inseridos recursos e materiais didáticos motivadores, dinâmicos, atuais, utilizando para isso uma metodologia interativa e cooperativa, colocando os serviço da sua docência vários canais de comunicação. Ser docente num ambiente a distância não é só uma questão de adquirir um determinado número de conteúdos, é, sobretudo, uma alteração de mentalidade e de postura perante o processo de ensino-aprendizagem. O docente deve acompanhar, motivar, dialogar, ser líder e mediador, fomentando e mediando uma interação humana positiva. (GOULÃO, 2011, pág.78 e 79)

Entretanto, a adaptação a essa virtualização do processo de ensino e aprendizagem tem se mostrado, na prática, uma situação bastante complexa e de difícil execução. De acordo a conselheira do Conselho Nacional da Educação (CNE), Maria Helena Guimarães de Castro, a grande dificuldade enfrentada aqui no Brasil, assim como nos demais países, é que essa situação imprevisível ocorre numa área que não possui, tradicionalmente, a cultura do digital, do trabalho remoto ou de atividades educacionais à distância. Ainda segundo a conselheira, tudo isso é muito novo e muito complexo para os envolvidos com a educação básica, sejam escolas públicas, particulares, redes de ensino e professores. (Educação durante a pandemia do novo coronavírus, 2020)

Diante da nova adaptação na forma de trabalho, professores enfrentam grandes dificuldades, cobranças e desafios.

o ofício dos professores e educadores foi um dos que sofreu mudanças mais profundas. Tendo como instrumentos essenciais de seu trabalho o próprio corpo e a própria voz, eles agora têm como ferramentas imprescindíveis os celulares, computadores e redes sociais. (OLIVEIRA, 2020, pág. 1)

A pesquisa, Sentimento e percepção dos professores brasileiros nos diferentes estágios do coronavírus no Brasil, realizada pelo Instituto Península, escutou mais de 7000 professores de todo o Brasil, e constatou que, mesmo após seis semanas de isolamento

social, 83% dos professores brasileiros ainda se sentem nada ou pouco preparados para o ensino remoto. Em relação aos dispositivos, apesar da maioria dos professores possuir celular e notebook para trabalhar em casa, 99% dos professores declararam que possuem o celular como ferramenta tecnológica, 11% ainda precisam compartilhar seu celular com outra pessoa da família, 90% dos professores possuem notebook, 38% o compartilham com outro membro da família, 46% dos professores possuem *desktop*, 27% o compartilham com outra pessoa da família, 25% dos professores possuem *tablets* e 7,5% o compartilham com outro membro da família. Em relação à interação entre professores e alunos, 61% dos professores mantêm contato com seus alunos, e desses professores, 83% o faz através de *whatsapp*. (Instituto Península. Sentimento e percepção dos professores brasileiros nos diferentes estágios do coronavírus no Brasil, 2020.) Disponível em: <https://www.institutopeninsula.org.br>

Esse é o cenário dos professores que a pesquisa nos apresenta, ausência de familiaridade com as ferramentas tecnológicas, sendo essas, muitas das vezes insuficiente e falta de preparação e habilidades para atuarem no ensino remoto.

O processo de adoção do trabalho remoto de forma rápida e obrigatória, sem universalizar as condições adequadas de acesso, de suporte e de formação dos profissionais para compreenderem e atuarem nas plataformas de EAD, poderá trazer efeitos perversos para a educação, como a elevação das desigualdades educacionais por meio da eliminação do processo educativo daqueles que mais precisam de ajuda e de acompanhamento para o desenvolvimento das atividades escolares. (ARAÚJO, 2020, pág. 1)

Temos aqui, outro agravante nesse novo cenário da educação, a falta de acesso ao ensino remoto por uma parte expressiva dos estudantes. Muitos deles, não possuem em casa, acesso aos equipamentos adequados para acompanhar as disciplinas de forma remota, pela internet.

Segundo uma pesquisa realizada pela TIC Domicílios 2019, por meio do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), com coletas feitas de outubro de 2019 a março de 2020, 28% dos domicílios brasileiros não possuem internet. A expansão do uso da internet não se mostrou uniforme e revelou desigualdades regionais, principalmente entre as áreas urbanas, em que 77% dos domicílios usam internet e nas áreas rurais, 53% dos domicílios também fazem uso do mesmo. Em relação ao acesso à rede, 58% dos domicílios brasileiros realiza exclusivamente pelo telefone celular, sendo feita prioritariamente pelo wifi, gerando, assim, disparidades referente à frequência de uso e à presença de habilidades digitais. (TIC Domicílios 2019. Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos Domicílios brasileiros, 2020. CETIC.br Imprensa.)

Na tentativa de amenizar os problemas vivenciados, principalmente por alunos da zona rural, em relação ao acesso à internet e conseqüentemente ao ensino, escolas estão se esforçando na busca de alternativas que suavizem a disparidade e exclusão presentes no ensino e aprendizagem dos mesmos. Para isso, atividades impressas são entregues nos domicílios dos alunos, sendo esse, muitas das vezes, o único material que terão acesso, ficando sem as orientações e explicações postadas pelos professores e sem qualquer interação com os mesmos e com seus colegas de turma.

Além dos problemas em relação à internet, nitidamente evidenciados, outras dificuldades se somam a eles, como a falta de outros equipamentos, como computadores, *notebooks*, juntamente com a necessidade de compartilhar o único suporte tecnológico com outros membros da família, problemas na conexão e o papel importantíssimo dos

pais, que precisaram conciliar as atividades profissionais, as tarefas domésticas e o auxílio aos filhos para a realização das atividades escolares. Muitas das vezes, quando são solicitados a esclarecer dúvidas sobre conteúdos curriculares, não se lembram mais ou, até mesmo, nunca aprenderam.

Sabemos que a participação dos pais é um fator determinante para o sucesso da educação escolar de seus filhos, entretanto, são muitos os empecilhos que não estão permitindo que essa participação realmente aconteça. Podemos citar alguns desses entraves, como por exemplo, o excesso de atividades diárias que os pais são obrigados a exercer, a dificuldade dos professores em conseguir contato com os mesmos e sua baixa escolaridade, que os impedem de auxiliar seus filhos no desenvolvimento das atividades ou de entenderem como os programas de ensino funcionam.

Torna-se então notório, a infinidade de dificuldades e desafios trazidos pela pandemia para professores, famílias e estudantes.

Mas, a crise traz consigo momentos de oportunidades e o que temos é um sinal claro de que é preciso usar a tecnologia como aliada para educar em qualquer lugar e circunstância, sendo o ensino remoto, uma solução temporária e estratégica na busca de manter, dentro das circunstâncias possíveis, as atividades de ensino.

3.2 Atividade educacional remota emergencial X Educação a distância

Com as inesperadas e gigantescas mudanças na maneira de estudar dos estudantes causadas pela pandemia do novo coronavírus, muitas dúvidas e confusões foram se incorporando em relação aos conceitos e modalidades de ensino que foram então assumidos.

Nessa seção, vamos descrever, comparar e distinguir o Ensino Remoto Emergencial (ERE), adotado na atual crise, e a Educação a Distância (EAD), apresentando as possíveis confusões que se fizeram evidentes em torno dos conceitos sobre as duas formas de ensino aqui citadas.

A pandemia do novo coronavírus impediu, por decreto do Ministério da Educação (Portaria MEC Nº 343, de 17 de Março de 2020), orientados pelo Ministério da Saúde, a continuidade das aulas presenciais. Imediatamente o plano escolar foi totalmente alterado, de forma emergencial e o ensino passou a acontecer de forma remota, formando assim o que se chamou de Ensino Remoto Emergencial.

O ERE aparece como uma mudança temporária de ensino alternativo em resposta à crise então instalada. Seu objetivo principal, diante das circunstâncias e possibilidades, é oferecer uma solução online rápida, afim de minimizar os impactos na aprendizagem dos estudantes.

Por outro lado, na Educação a Distância, as práticas de aprendizado resulta de um planejamento e design instrucional cuidadoso para serem projetadas online. Por se tratar de uma modalidade de ensino, apresenta um modo de funcionamento e legislação próprio.

Moore e Kearsley (2007), adotam a seguinte definição sobre EAD:

A educação a distância é o aprendizado planejado que ocorre normalmente em um lugar diferente do local do ensino, exigindo técnicas especiais de criação do curso e de instrução, comunicação por meio de várias tecnologias e disposições organizacionais e administrativas especiais. (MOORE ; KEARSLEY, 2007, pág. 2)

Ensino Remoto Emergencial e Educação a Distância se assemelham apenas nos instrumentos tecnológicos que são utilizados. De acordo com a coordenadora do curso de Pedagogia da UNINASSAU, Centro Universitário Maurício de Nassau Maceió, Geisa Ferreira:

Ensino remoto e EAD não são a mesma coisa. Na literatura educacional não existe escritura sobre o "ensino remoto", uma vez que, diante do contexto de pandemia (COVID 19), é uma experiência extremamente nova. Para esclarecer o conceito de EAD, o artigo 80 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (9.394/96) nos diz, em seu inciso 4º, que: esta educação tem como pressuposto desenvolver-se a distância assíncrona, ou seja, que não ocorre ao mesmo tempo. Já a modalidade remota utiliza plataformas para adaptação da mediação didática e pedagógica de forma síncrona, que significa ao mesmo tempo. (LEAL, 2020, pág. 1)

Ainda que o meio de se transmitir o conhecimento pelo ERE e pela EAD seja o mesmo, existem outras importantes diferenças entre essas duas formas de ensino.

Na Educação a Distância, os alunos, com motivação específica, ao buscarem tal modalidade de ensino, já possuem todo o aparato tecnológico imprescindível para poder usufruir de todos os recursos oferecidos. Contam com uma aprendizagem colaborativa, professores preparados previamente para exercerem seu papel de tutor e uma equipe multidisciplinar para dar todo suporte necessário.

Em contrapartida, no Ensino Remoto Emergencial, os alunos foram transferidos para o ensino online de forma automática, sem ser por uma escolha própria e sim por exigência da crise de saúde vivida no mundo todo. Desses estudantes, que apresentam realidades totalmente distintas, boa parte não possui ferramentas tecnológicas ou até mesmo acesso à internet para uma simples interação com seus professores. Estes, por sua vez, aparecem com o papel de transmissores do conhecimento, com funções limitadas, sem preparação prévia para a inédita forma de trabalho e sem equipes capacitadas para lhe darem suporte.

O quadro abaixo apresenta as principais diferenças entre o Ensino Remoto Emergencial e a Educação a Distância:

Quadro 1: Principais diferenças entre o Ensino Remoto Emergencial e a Educação a Distância

Tema	Ensino Remoto Emergencial	Educação a Distância
Estrutura	Solução temporária. Tem a internet como principal ferramenta .	Modalidade de ensino estruturada para garantir ensino e educação a distância. Utiliza variadas e robustas ferramentas tecnológicas.
Planejamento	Feito de forma imediata, improvisada, sem suporte específico para o professor, responsável por praticamente toda a elaboração do ensino.	Planejamento e capacitação feitas de forma prévia. Equipe multidisciplinar e design educacional próprio.
Disciplinas	Continuidade das disciplinas já lecionadas no ensino presencial.	As disciplinas, ementa, são definidas de forma adequada à essa modalidade de ensino.
Papel do professor	Transmissor do conhecimento, responsável por tudo.	Divide a docência com outros especialistas. Pode ter o papel de professor conteudista ou de tutor.
Papel do aluno	De forma necessária e muitas vezes, sem preparação e condições, passou a estudar remotamente, sob a orientação de seu professor.	Por escolha própria e preparação adequada, se inseriu nessa modalidade de ensino. São autônomos na construção de seu conhecimento.
Interação	Síncrona, o professor e aluno se interagem em tempo real, o que facilita para o aluno tirar suas dúvidas e assíncrona.	Híbrida: com momentos presenciais, em determinados cursos, e assíncrona, não ocorrendo no mesmo tempo.
Cronograma	Calendário improvisado e adaptado para a situação emergencial.	Calendário previamente planejado e padronizado.
Material e conteúdo	Transposição do ensino presencial para o ensino online através de: videoaulas expositivas, televisão educativa, material impresso e <i>whatsapp</i> .	Produção de conteúdos de forma flexível por cada instituição, com metodologias de ponta, softwares e Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).
Avaliação	Utiliza métodos e ferramentas variadas (fotos no <i>whatsapp</i> , <i>google forms</i> , entre outros).	Provas online ou presencial (nos polos).

Sendo assim, diante de todas essas características e diferenças, o ERE não é considerado uma modalidade de ensino EAD.

3.3 O Relato

Nesse capítulo, vamos apresentar um estudo de caso de ensino de Função Quadrática utilizando o *GeoGebra*, com o objetivo de facilitar e potencializar a compreensão do conteúdo aqui citado, durante o processo de ensino e aprendizagem.

Para a escolha do *software*, levamos em consideração algumas de suas características, como ser gratuito, de fácil compreensão e utilização e que relaciona Geometria, Álgebra e Cálculo de forma simples.

Pelo fato de sempre trabalhar com alunos do 1º ano do Ensino Médio e constatar que estes possuem bastante dificuldade no que diz respeito à visualização e estudo de gráficos, especialmente nas Funções do segundo grau, resolvemos escolher este conteúdo para o nosso trabalho. Como o estudo dessa função é bastante extenso, selecionamos alguns tópicos principais, os quais serão descritos na proposta de ensino.

Diante da conjectura do ensino remoto, com as aulas acontecendo de forma online, a construção de gráficos nessa transmissão é essencial para melhor compreensão do conteúdo.

3.3.1 Metodologia

Nesta seção, apresentaremos a metodologia adotada para esta pesquisa.

Caracterização da pesquisa

A presente pesquisa propõe uma sequência didática articulada em três momentos que busca, inicialmente, verificar o conhecimento prévio que os alunos possuem sobre o conteúdo Função Quadrática e após a realização das atividades sugeridas utilizando o *GeoGebra*, colher os relatos dessa experiência e opinião dos mesmos em relação ao uso desse *software* como ferramenta auxiliar nas aulas de Matemática.

Campo e sujeitos da investigação

A pesquisa foi realizada em uma escola estadual pública, da cidade de Prados-MG. O público alvo desta pesquisa é composto por 32 alunos de uma turma do 1º ano do Ensino Médio. No entanto, diante dos desafios e problemas encontrados durante o ensino remoto, menos da metade dos alunos participaram das atividades.

Para a escolha da turma citada acima, levamos em consideração àquela que apresentava o maior número de alunos com acesso à internet e/ou maior frequência durante as aulas online, dentre as três turmas de primeiro ano existentes na referida escola.

3.3.2 Descrição das atividades

Apresentaremos, nesta seção, uma descrição das atividades que formam planejadas para essa pesquisa.

Para o estudo de caso, foi elaborada uma sequência didática organizada em três momentos, os quais foram desenvolvidos durante quatro aulas, cada uma com carga horária de 50 minutos, no sistema remoto de ensino.

Primeiro momento: Avaliação Diagnóstica

Duração: 50 minutos

No primeiro momento, visto que os alunos já tinham trabalhado previamente com o conteúdo Função do segundo grau através de vídeo conferência pelo *google meet*, foi elaborado um teste na plataforma *google forms* composto por três atividades envolvendo a definição, coeficientes e gráfico da Função Quadrática, tendo como objetivo, diagnosticar a percepção desses alunos sobre o referido tema e o nível de conhecimento já adquirido por eles.

Segundo Massucato e Mayrink (2015),

A avaliação diagnóstica ajuda a identificar as causas de dificuldades específicas dos estudantes na assimilação do conhecimento, tanto relacionadas ao desenvolvimento pessoal deles quanto à identificação de quais conteúdos do currículo apresentam necessidades de aprendizagem. Costumo dizer que ela possui três objetivos principais: identificar a realidade de cada turma; observar se as crianças apresentam ou não habilidades e pré-requisitos para os processos de ensino e aprendizagem; e refletir sobre as causas das dificuldades recorrentes, definindo assim as ações para sanar os problemas. (MASSUCATO e MAYRINK, 2015, p. 1)

Para a resolução da avaliação será disponibilizado para os alunos o *link* do formulário no grupo de *whatsapp*, ferramenta também utilizada durante o ensino remoto na referida escola.

Figura 3.1: Avaliação Diagnóstica - Questão 1

Avaliação Diagnóstica
Tema: Função Quadrática

Turma: 1º ano REG 2

1- O que você lembra sobre o conteúdo Função Quadrática? *

Texto de resposta longa

Fonte: Autora

Figura 3.2: Avaliação Diagnóstica - Questão 2

2- Dentre as funções abaixo, marque a(s) que são quadráticas: *

$Y = 5x - 1$

$Y = x^2 + 2x - 1$

$F(x) = 3 + x^3$

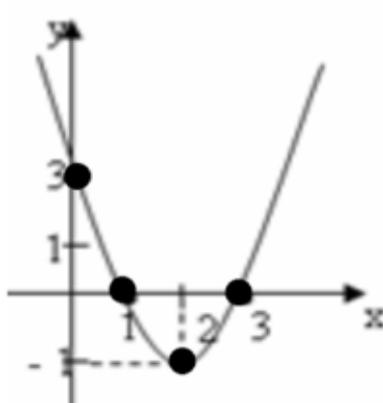
$Y = (x + 1)(x - 1)$

$F(x) = 4 + 2x - x^2$

Fonte: Autora

Figura 3.3: Avaliação Diagnóstica - Questão 3

3- A figura abaixo representa o gráfico de uma função quadrática do tipo $f(x) = ax^2 + bx + c$, com domínio e contradomínio no conjunto dos números reais. A respeito dessa função, assinale a alternativa correta: *



O coeficiente "a" dessa função é negativo.

Essa função não possui raízes reais.

O vértice da parábola tem coordenadas (2,1).

O valor do coeficiente "c", nessa função, é igual a 3.

Essa função possui uma única raiz real.

Fonte: Autora

Segundo momento: Atividades com o *GeoGebra*

Duração: 100 minutos

O segundo momento destina-se à aplicação das atividades utilizando o *GeoGebra*.

Softwares e aplicativos para celulares e *tablets*, são ferramentas de grande valia no ensino. O *GeoGebra*, por sua vez, está entre os mais adequados para o trabalho com qualquer tipo de função, pois, além de ser eficiente, o *software* se encontra disponível para diversas plataformas. Com ele, o aluno poderá expandir seus conhecimentos, tornando-se capaz de usá-lo em diversos assuntos da matemática. Planilhas eletrônicas como as do próprio *GeoGebra* e *Excel* podem também auxiliar no processo da construção do conceito de funções de modo geral juntamente com suas aplicações. (COELHO, 2016, p.80).

Para a elaboração e seleção das atividades, tomamos como referência as competências e habilidades presentes na BNCC para o Ensino Médio, na área de Matemática e suas tecnologias. São elas:

(EM13MAT302) Resolver e elaborar problemas cujos modelos são as funções polinomiais de 1^o e 2^o graus, em contextos diversos, incluindo ou não tecnologias digitais.

(EM13MAT402) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 2^o grau para representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais uma variável for diretamente proporcional ao quadrado da outra, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.

(EM13MAT503) Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos da Matemática Financeira ou da Cinemática, entre outros.

Parte 1: Primeira aula

Duração: 50 minutos

Na primeira aula, iniciaremos o trabalho com o *GeoGebra*, apresentando o software, sua interface, principais ferramentas e orientações para manipulação de seus principais comandos.

Em seguida, será proposto a primeira atividade, a ser trabalhada de forma dirigida, sobre a relação existente entre os coeficientes da Função Quadrática, o número de raízes e sua representação gráfica.

Parte 2: Segunda aula

Duração: 50 minutos

Já a segunda aula dessa sequência didática, será destinada à resolução de duas atividades, uma sobre valor de máximo ou mínimo da Função do segundo grau e um problema de aplicação referente a uma questão da prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Figura 3.4: Primeira atividade com o GeoGebra

2º momento: Atividades com o Geogebra

Atividade 1: Trabalhando os coeficientes da função quadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$ e a relação entre o sinal do discriminante, as raízes e a interseção da parábola com o eixo Ox .

No campo entrada, digitaremos $a=1$, $b=1$ e $c=1$. Veja que criamos três parâmetros que serão os coeficientes da função quadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$. No campo entrada digite: $f(x) = ax^2 + bx + c$, a seguir "enter".

Agora, variando os valores dos coeficientes através do controle deslizante, responda:

Parâmetro "a":

- O que acontece com o gráfico quando $a=0$?
- O que acontece com o gráfico quando $a>0$?
- O que acontece com o gráfico quando $a<0$?

Parâmetro "b":

- O que acontece com o gráfico quando $b=0$?
- O que acontece com o gráfico quando $b>0$?
- O que acontece com o gráfico quando $b<0$?

Parâmetro "c":

- O que acontece com o gráfico quando $c=0$?
- O que acontece com o gráfico quando $c>0$?
- O que acontece com o gráfico quando $c<0$?

Valor do "delta" e suas raízes:

Novamente, no campo de entrada, vá até ao final da linha clique em "α" e marque Δ . Digite $b^2-4*a*c$. Ou, se preferir, é só digitar $\Delta=b^2-4*a*c$.

Através do controle deslizante, varie os coeficientes "a", "b" e "c" e observe o valor do "delta", que o próprio software calcula, e responda:

- Quantas vezes o gráfico intercepta o eixo x quando $\Delta=0$?
- Quantas vezes o gráfico intercepta o eixo x quando $\Delta>0$?
- Quantas vezes o gráfico intercepta o eixo x quando $\Delta<0$?

Fonte: Autora

Figura 3.5: Segunda atividade com o GeoGebra

Atividade 2: Vértice da parábola (valor máximo e valor mínimo)

Agora, no campo de entrada, vamos inserir os comandos:

$$Xv = -b/2*a$$

$$Yv = -\Delta/4*a$$

$$V = (Xv, Yv)$$

Variando os valores dos coeficientes "a", "b" e "c" e observando as coordenadas do vértice da parábola formada, responda:

- O ponto V é de máximo ou mínimo?
- E agora, na nova parábola formada, o ponto V é de máximo ou de mínimo?
- Qual a relação existente entre o coeficiente "a" e a classificação do ponto V ?

Fonte: Autora

Figura 3.6: Questão do ENEM

Aplicação:

Problema do Enem aplicado em 2016

Para evitar uma epidemia, a Secretaria de Saúde de uma cidade dedetizou todos os bairros, de modo a evitar a proliferação do mosquito da dengue. Sabe-se que o número f de infectados é dado pela função $f(t) = -2t^2 + 120t$ (em que t é expresso em dia e $t=0$ é o dia anterior à primeira infecção) e que tal expressão é válida para os 60 primeiros dias da epidemia. A Secretaria de Saúde decidiu que uma segunda dedetização deveria ser feita no dia em que o número de infectados chegasse à marca de 1 600 pessoas, e uma segunda dedetização precisou acontecer. A segunda dedetização começou no:

- a) 19º dia.
- b) 20º dia.
- c) 29º dia.
- d) 30º dia.
- e) 60º dia.

Fonte: Autora

Terceiro momento: Questionário de opinião

Duração: 50 minutos

Por fim, no terceiro momento, aplicaremos um questionário de opinião, elaborado através da plataforma *google forms*, para que os discentes participantes avaliem a forma como foi trabalhado o tema Função Quadrática com o auxílio do *software GeoGebra*. O *link* do formulário também será disponibilizado no grupo de *whatsapp* para os mesmos.

Figura 3.7: Questionário de opinião Parte 1

Questionário de opinião:

Venho por meio do questionário abaixo, solicitar sua colaboração e opinião à respeito da forma com que trabalhamos o tema Função Quadrática no software Geogebra:

1- Você já tinha utilizado algum software matemático? *

Texto de resposta curta

2- O que você achou das atividades realizadas com o Geogebra? *

Texto de resposta longa

Fonte: Autora

Figura 3.8: Questionário de opinião Parte 2

3- Você acha que o uso do software ajudou a compreender melhor o assunto abordado? Por quê? *

Texto de resposta longa

4- Gostaria de trabalhar outros conteúdos matemáticos no Geogebra? *

Texto de resposta longa

5- Alguma sugestão para melhorar as aulas utilizando o software? *

Texto de resposta longa

Fonte: Autora

3.3.3 Resultados e discussão

Nesta seção, apresentaremos os resultados e respostas obtidos no teste, nas atividades e no questionário, acompanhado de suas respectivas discussões.

Primeiro momento: Avaliação diagnóstica

A Avaliação diagnóstica foi respondida pelos doze alunos da turma que estavam presentes na aula.

Na primeira questão, ao serem questionados sobre o que recordavam sobre Função Quadrática, a maioria dos alunos se referiram ao polinômio do segundo grau, seus coeficientes e fórmula do discriminante ($\Delta = b^2 - 4ac$). Apenas um dos alunos não especificou o que realmente lembrava do tema, escrevendo apenas “poucas coisas” e um deles não respondeu corretamente, sendo sua resposta “Função do primeiro grau”. Nenhum dos alunos, em suas respostas, citou a parábola como o gráfico da Função do segundo grau.

Na segunda questão, em que tinham que assinalar a única alternativa composta por leis de formação que representassem Funções do segundo grau, nove alunos responderam corretamente e os outros três alunos assinalaram a mesma alternativa, a que continha uma função de terceiro grau.

Na última questão da avaliação diagnóstica, referente à interpretação gráfica, oito respostas foram corretas e quatro apresentaram erro. Nessa questão, apresentaram mais questionamentos. Na aula seguinte, alguns alunos comentaram sentir maior dificuldade na resolução desse tipo de atividade que envolve análise de gráficos.

Um dos motivos que reforçam os obstáculos encontrados na resolução desse tipo de questão é não conseguirem visualizar o comportamento da parábola em relação às mudanças feitas em sua representação algébrica.

Essa dificuldade também foi comentada pelo autor Satiro Okada (2013),

Ao longo dos anos ministrando aulas de funções elementares no ensino médio, e também no ensino superior, observamos que o conceito de função não é bem compreendido pelos alunos. As principais dificuldades observadas nos alunos do ensino médio e cursos superiores são: o reconhecimento das funções, a construção do esboço das funções, a obtenção da função conhecendo o seu gráfico, entre outros itens sobre funções. (OKADA, 2013, p.1)

Corroborando dessa forma com os resultados aqui apresentados.

Diante de todos os relatos, se reforça a necessidade de trabalhar Funções, especialmente a Quadrática, com um olhar mais voltado para sua representação gráfica, com instrumentos que torne tudo isso mais claro e fácil de se compreender.

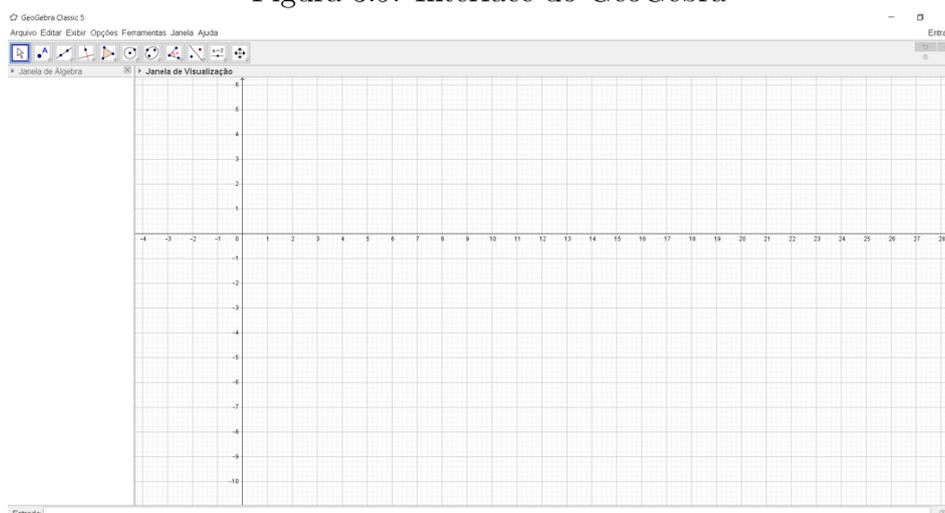
No final desta aula foi pedido que os alunos instalassem o *software GeoGebra* clássico 5.

Segundo momento: Atividades com o *GeoGebra*

Nesse segundo momento, estavam presentes nove alunos da turma.

Como dito anteriormente, na aula anterior foi pedido aos alunos que baixassem o *GeoGebra*, mas, infelizmente, nem todos o fizeram para esta primeira aula de atividades com o *software*.

Figura 3.9: Interface do GeoGebra



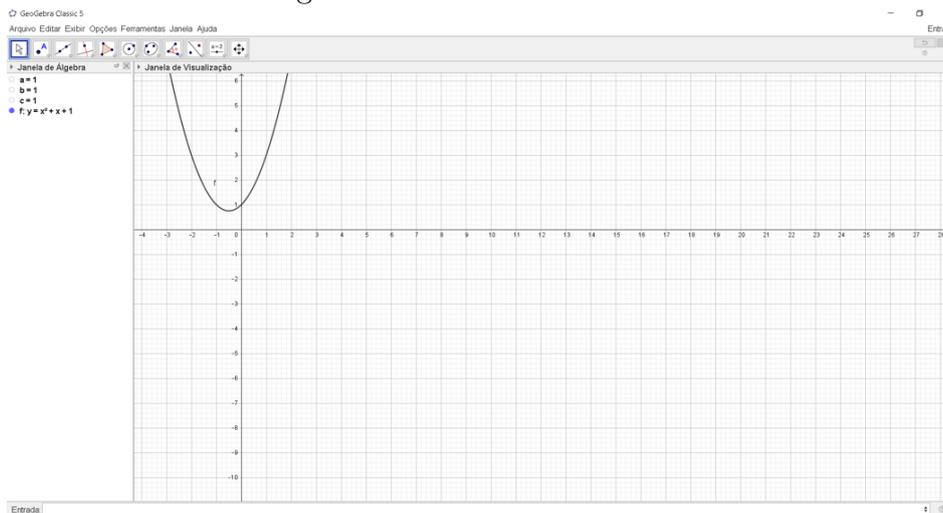
Fonte: Autora

Dois dos alunos que se manifestaram, alegaram não ter consigo instalar a ferramenta em seus celulares. Esses participantes, acompanharam então apenas pela tela que foi compartilhada pelo professor. Dessa forma, não manipularam e nem resolveram de forma autônoma as atividades propostas utilizando o *GeoGebra*.

Na primeira aula, foi apresentado para os alunos a interface e ferramentas do *software*, bem como as orientações para manipulação de seus principais comandos que seriam utilizados posteriormente nas atividades.

Em seguida, iniciamos a primeira atividade sobre a relação entre os coeficientes, discriminante e raízes de uma Função Quadrática e seu gráfico. Dos alunos que baixaram o *software*, a maioria deles demonstraram dominar o tema, apresentando dificuldades apenas no manuseio de alguns comandos do *software*, visto que nenhum deles haviam trabalhado ou se quer conheciam essa ferramenta matemática.

Figura 3.10: Primeira atividade

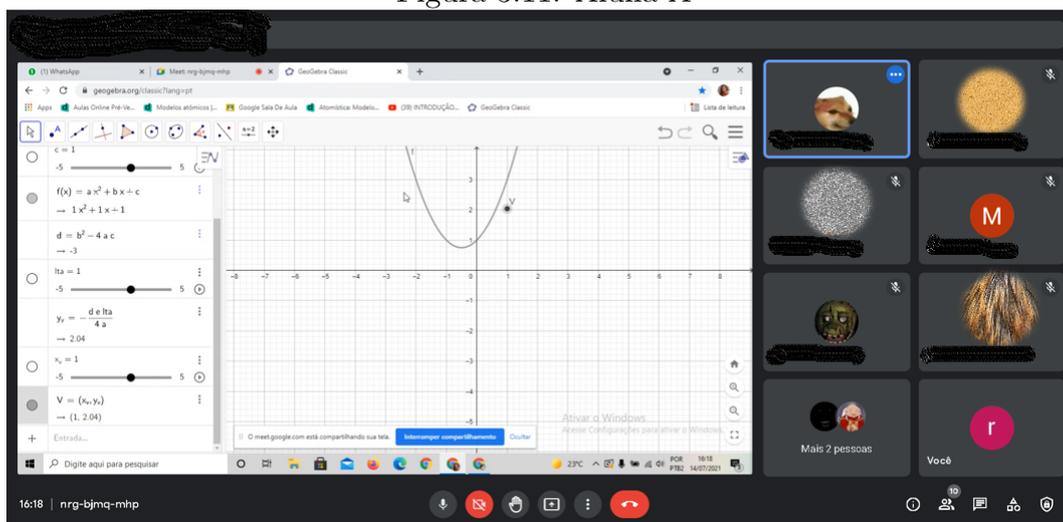


Fonte: Autora

Na segunda atividade, trabalhamos as coordenadas do vértice, valor de máximo ou de mínimo. Novamente, os alunos não apresentaram dificuldades em relação ao conteúdo. Dentre os dez alunos presentes nessa aula, apenas uma aluna (Aluna A) solicitou ajuda em relação aos comandos utilizados, visto que seu ponto de vértice não apareceu no gráfico.

Nesse momento, a aluna compartilhou sua tela para que pudéssemos auxiliá-la na correção.

Figura 3.11: Aluna A



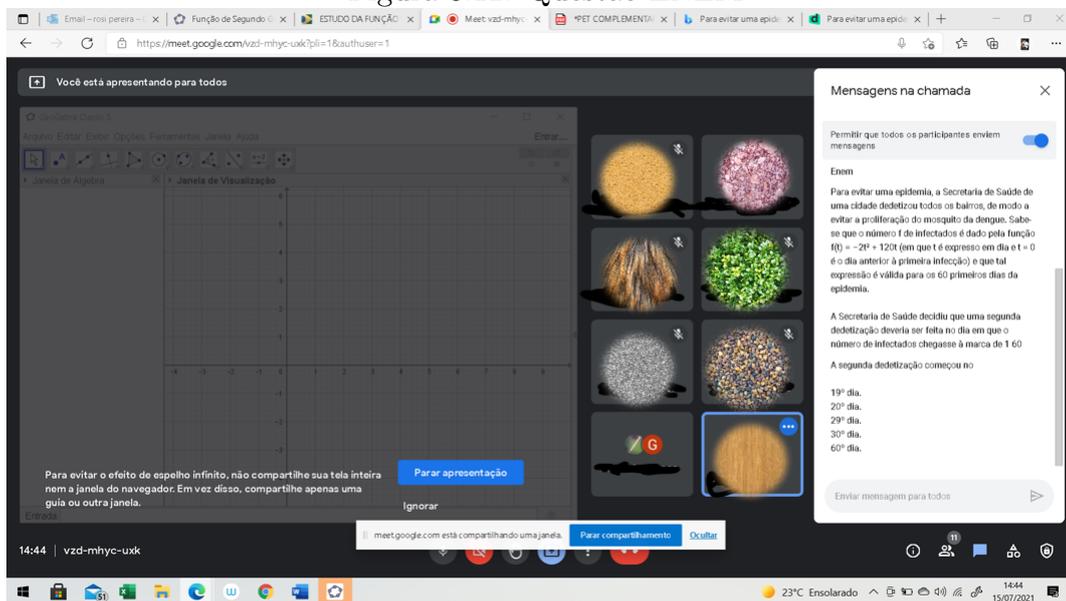
Fonte: Autora

Prontamente, dois alunos se manifestaram e conseguiram ajudar a colega nos ajustes necessários e sua atividade ficou correta, mostrando dessa forma como o uso do *software* pode ajudar na dinâmica das aulas, sendo também relatado por Bittarello,

Outra forma de contribuição do *software* para o processo de aprendizagem é o fato de possibilitar ao estudante ser o construtor desse processo que, ao direcionar ordens para o *software*, o mesmo sente-se estimulado a experimentar sem medo de errar, fato muito comum em situações do dia a dia em sala de aula, onde o aluno algumas vezes nem tenta por medo de fracassar na resolução de um exercício. Despertar a motivação dos estudantes torna-se fundamental para que esses passem a envolver-se com a aprendizagem [...] (BITTARELLO, 2018, p. 55)

Já no problema de aplicação do ENEM, apresentamos primeiramente seu enunciado no chat do *google meet*, em seguida os alunos resolveram de forma independente e posteriormente enviaram *print* de suas soluções para conferência.

Figura 3.12: Questão ENEM



Fonte: Autora

A maior dificuldade apresentada por alguns alunos nessa questão foi na leitura e interpretação do problema e não em relação à aplicação do conteúdo a fim de resolvê-lo, demonstrando já nesse momento, um maior domínio na execução dos comandos necessários dentro do *GeoGebra*.

Segundo França (2016),

A principal dificuldade dos estudantes que fazem a prova de matemática do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) não está nos números. Está nas palavras. A deficiência na interpretação de texto e falta de prática de leitura é - infelizmente, sem surpresa - o maior empecilho para quem busca uma vaga no ensino superior. (FRANÇA, 2016, p. 1)

Terceiro momento: Questionário de opinião

No último momento da sequência didática, foi aplicado o questionário de opinião que foi respondido pelos oito alunos da turma que estavam presentes na aula.

Na primeira pergunta, os alunos foram questionados se já tinham, em algum momento, utilizado algum *software* matemático. A resposta foi unânime, todos responderam que nunca tinham trabalhado com esse tipo de ferramenta.

Agora, quando questionados sobre a realização das atividades utilizando o *GeoGebra*, cinco alunos responderam que o *software* facilitou o entendimento do conteúdo. Dentre os que responderam negativamente, dois alunos citaram as dificuldades encontradas no *download* e manuseio dos comandos como justificativa.

Ao final do questionário, os alunos responderam se gostariam de utilizar o *GeoGebra* em outros conteúdos matemáticos e qual sugestão dariam para melhorar as aulas ministradas com o auxílio desse *software*. Mesmo diante das dificuldades encontradas, cinco alunos relataram que o *GeoGebra* os levou a uma melhor compreensão do conteúdo. Vou explicitar a resposta de dois alunos:

Depoimento do aluno X: “Sim, pois eu tive respostas imediatas no gráfico, por exemplo, assim que eu mudava em número se quer, o gráfico mudava também.”

Depoimento da aluna Y: “Sim, pois de acordo com o que você escreve ele mostra. Dessa forma torna mais fácil a visualização e o entendimento.”

Em relação às sugestões, apenas dois alunos deixaram comentários. Um dos alunos sugeriu “Sim, deixando um botão de atalho no *google meet*, para que ninguém da sala tenha dificuldades para encontrar o programa”. O outro aluno ao ser indagado sobre ter alguma sugestão em relação às aulas que foram apresentadas, respondeu: “Não ter *software*, não acho necessário isso”.

É possível, contudo, que isso deva-se às dificuldades desses alunos no manuseio do *software*, visto que alguns se perdiam na operabilidade do *GeoGebra* durante as atividades e, também, à minha inexperiência com o uso dessa ferramenta, pois foi a primeira vez que utilizei um *software* matemático em minha prática docente.

Diante desses depoimentos, mesmo com as dificuldades que foram citadas, acreditamos que o uso do *GeoGebra* gerou um resultado bastante positivo, principalmente em relação ao aumento do interesse dos alunos durante as aulas, com maior interação dos mesmos, construindo o conhecimento de forma ativa, participativa. Todas essas contribuições significativas também são citadas por Soares (2016) em seu trabalho,

Após o contato dos alunos com o software podemos perceber um maior interesse e motivação perante o conteúdo abordado. Na sua avaliação sobre o software os alunos não apontaram aspectos negativos, identificando como pontos positivos sua praticidade, seu fácil manuseio e a clareza com que a função de cada ferramenta é identificada. Os discentes ficaram muito empolgados com o software e apontaram que seu uso em sala poderia tornar as aulas mais dinâmicas, pois auxiliaria na visualização dos problemas matemáticos que às vezes requerem muita abstração. (SOARES, 2016, p.7)

Foi possível também notar que ter habilidades com informática proporcionou um melhor desempenho dos alunos, podendo ser visto na rapidez que executavam as tarefas e nos comentários e perguntas feitas durante as aulas.

Tudo isso corrobora com a hipótese de que quanto mais manipulamos ferramentas tecnológicas, mais prazer teremos no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos, tornando dessa forma, as aulas mais atraentes e dinâmicas, segundo a percepção da maioria dos alunos.

4 A formação de professores de Matemática e as Tecnologias Digitais

A crise gerada pela pandemia do novo coronavírus expôs algumas falhas na educação e a necessidade de transformação da realidade dos envolvidos, com vistas ao enfrentamento das barreiras criadas pelo ensino remoto.

Diante desse novo cenário vivido pela educação, se faz necessário repensar a formação inicial e continuada dos professores em relação ao uso de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, corroborando o objetivo desse capítulo.

4.1 Formação inicial dos professores de Matemática: algumas reflexões

O professor na sua prática passa por diversos desafios, que o faz dessa forma, ter que buscar novas ferramentas, metodologias e estratégias de ensino para lidar com as situações que se apresentam.

Nesse sentido, o futuro professor, durante sua formação profissional, precisa ser preparado e munido de ferramentas para enfrentar os repentinos e emergenciais desafios que podem surgir em sua prática pedagógica.

Dada à natureza do trabalho docente, que é ensinar como contribuição ao processo de humanização dos alunos historicamente situados, espera-se da licenciatura que desenvolva, nos alunos, conhecimentos e habilidades, atitudes e valores que lhes possibilitem, permanentemente, irem construindo seus saberes, fazeres docentes, a partir das necessidades e desafios que o ensino, como prática social, lhes coloca no cotidiano. (PIMENTA, 1997, pág. 6)

Em sua prática, os professores precisam lidar com muitos desafios cotidianos e também emergenciais, como por exemplo, a pandemia do novo coronavírus que trouxe, inesperadamente, muitas mudanças para a educação com a instituição do ensino remoto e um cenário tecnológico cada vez mais presente e necessário. Contudo, novas dificuldades surgiram para esses docentes, pois tiveram sua rotina e instrumentos de trabalho totalmente alterados, onde muitos deles vivenciaram pela primeira vez a era digital, já tão presente na vida de seus alunos.

Dessa forma,

É mais urgente incorporar a tecnologia da informação nos currículos de formação docente do que nos currículos da educação primária e secundária. As novas tecnologias devem ser usadas para apoiar a aprendizagem do professor, possibilitando que ele avalie com base na sua própria aprendizagem, a riqueza que as tecnologias da informação podem aportar ao ensino. (REGO ; MELLO , 2002, pág.20)

Desta forma, as TIC, além de serem utilizadas como recurso docente para a melhoria da prática pedagógica, auxiliam na otimização da atuação docente, proporcionando melhor forma de organização e comunicação com os pares e desenvolvimento de novas ideias. (SILVA e SILVA, 2020, pág. 11 e 12)

A RESOLUÇÃO CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019, em suas orientações preconizam no Art. 8º, inciso IV “ o emprego pedagógico das inovações e linguagens digitais como recurso para o desenvolvimento, pelos professores em formação, de competências sintonizadas com as previstas na BNCC e com o mundo contemporâneo”. (BRASIL, 2019, pág. 5)

Por isso, os cursos de formação inicial de professores devem preparar os futuros docentes para o uso eficaz das tecnologias digitais, que vão contribuir para a concretização do ensino e da aprendizagem da Matemática.

Segundo o PARECER CNE/CES 1.302/2001, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura (2001):

Desde o início do curso o licenciando deve adquirir familiaridade com o uso do computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de matemática, em especial para a formulação e solução de problemas. É importante também a familiarização do licenciando, ao longo do curso, com outras tecnologias que possam contribuir para o ensino de Matemática. (BRASIL, 2001, pág. 6)

A Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases para a Educação Nacional, em seu art. 53º, item II, atribuiu autonomia às universidades para “fixar os currículos dos seus cursos e programas, observadas as diretrizes gerais pertinentes”.(BRASIL, 1999)

Tais diretrizes gerais regulamentam no art. 1º da Resolução CNE/CP Nº 2, de 20 de Dezembro de 2019, as dimensões dos componentes comuns que passam a ter a seguinte configuração:

Art. 10^o Todos os cursos em nível superior de licenciatura, destinados à Formação Inicial de Professores para a Educação Básica, serão organizados em três grupos, com carga horária total de, no mínimo, 3.200 (três mil e duzentas) horas, e devem considerar o desenvolvimento das competências profissionais explicitadas na BNC-Formação, instituída nos termos do Capítulo I desta Resolução. Art. 11^o A referida carga horária dos cursos de licenciatura deve ter a seguinte distribuição: I - Grupo I: 800 (oitocentas) horas, para a base comum que compreende os conhecimentos científicos, educacionais e pedagógicos e fundamentam a educação e suas articulações com os sistemas, as escolas e as práticas educacionais. II - Grupo II: 1.600 (mil e seiscentas) horas, para a aprendizagem dos conteúdos específicos das áreas, componentes, unidades temáticas e objetos de conhecimento da BNCC, e para o domínio pedagógico desses conteúdos. III - Grupo III: 800 (oitocentas) horas, prática pedagógica, assim distribuídas: a) 400 (quatrocentas) horas para o estágio supervisionado, em situação real de trabalho em escola, segundo o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) da instituição formadora; e b) 400 (quatrocentas) horas para a prática dos componentes curriculares dos Grupos I e II, distribuídas ao longo do curso, desde o seu início, segundo o PPC da instituição formadora. (BRASIL, 2019, pág.6)

Os conteúdos que devem ser comuns a todos os cursos de Licenciatura de Matemática, são descritos no PARECER CNE/CES 1.302/2001, podendo ser distribuídos ao longo do curso de acordo com o currículo proposto pelo Instituto de Ensino Superior:

· Cálculo Diferencial e Integral · Álgebra Linear · Fundamentos de Análise · Fundamentos de Álgebra · Fundamentos de Geometria · Geometria Analítica
A parte comum deve ainda incluir: a) conteúdos matemáticos presentes na educação básica nas áreas de Álgebra, Geometria e Análise; b) conteúdos de áreas afins à Matemática, que são fontes originadoras de problemas e campos de aplicação de suas teorias; c) conteúdos da Ciência da Educação, da História e Filosofia das Ciências e da Matemática. (BRASIL, 2001, pág. 6)

Diante da organização curricular dos cursos de formação inicial, um dos princípios norteadores recomendado na Resolução CNE/CP N^o 2, de 20 de Dezembro de 2019 é o

aproveitamento dos tempos e espaços da prática nas áreas de conhecimento, nos componentes ou nos campos de experiência, para efetivar o compromisso com as metodologias inovadoras e projetos interdisciplinares, flexibilização curricular, construção de itinerários formativos, projeto de vida dos estudantes, dentre outros; (BRASIL, 2019, p. 14).

Dessa forma, torna-se notório a importância da presença de disciplinas voltadas para o uso de ferramentas tecnológicas na prática docente, dentro da matriz curricular dos cursos de formação inicial dos professores de Matemática.

No contexto das velozes alterações tecnológicas no qual nos encontramos neste século XXI, algumas exigências se impõem e atingem diretamente mudanças na formação de professores. No espaço da universidade, essa formação deve se sustentar numa sólida formação teórica articulada com as capacidades de intervir de modo crítico na realidade cotidiana dos espaços formativos. A escola é um desses espaços. É fundamental que receios, medos, temores das tecnologias da informação e da comunicação possam ser dirimidos no sentido de tornar o professor um profissional capaz de avançar na construção dos conhecimentos de forma criativa, crítica e autônoma. (ARAÚJO, 2010, pág. 1)

Os documentos oficiais, aqui citados, deixam claro e orientam sobre a importância da utilização de tecnologias no ensino. Entretanto, não há, especificamente, uma obrigatoriedade em relação à presença de disciplinas que preparem o professor para o uso dessas ferramentas digitais em sua prática docente, ficando então à cargo das Universidades propor, dentro de sua autonomia, seu Projeto Pedagógico.

Dessa forma, algumas reflexões se fazem presentes em relação à Formação Inicial dos Professores de Matemática. Podemos afirmar que atualmente o Projeto Pedagógico dos cursos de Licenciatura em Matemática estão dando ênfase suficiente nas disciplinas voltadas, especificamente, para o uso de ferramentas digitais na prática docente? Será que os professores estavam preparados para o uso dessas tecnologias durante o Ensino Remoto, inesperadamente implantado em virtude da pandemia?

Intervenções voltadas para o aperfeiçoamento da formação de professores de Matemática são fundamentais. Permitir que o professor em formação analise, com base na sua própria aprendizagem, a grande contribuição que as tecnologias podem trazer à sua prática docente, é importantíssimo. Nesse sentido, vemos a necessidade de análise e reflexão sobre disciplinas na licenciatura voltadas para o uso de tecnologias digitais como instrumento mediador da aprendizagem de Matemática.

4.2 Formação continuada para a prática pedagógica utilizando as TICs

Muitos são os desafios, aqui vistos, dos professores que atuam hoje na escola básica. Nesse contexto, a formação continuada apresenta-se como uma atividade fundamental e complementar à formação inicial dos professores na superação dos desafios de ensinar Matemática em meio aos cenários tão diversos em que se encontra a educação.

A RESOLUÇÃO CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019, em suas orientações preconizam no Art. 6º, inciso VII “ a articulação entre a formação inicial e a formação continuada”, a qual no inciso VIII, “[...] deve ser entendida como componente essencial para a profissionalização docente, devendo integrar-se ao cotidiano da instituição educativa e considerar os diferentes saberes e a experiência docente, bem como o projeto pedagógico da instituição de Educação Básica na qual atua o docente”. (BRASIL, pág. 3, 2019)

A necessidade na educação de movimentar-se, movimento esse que deve ser feito tanto de quem aprende, quanto de quem ensina, faz-se plenamente necessário. Esse movimento, gera possibilidade de ação, conhecimento, sabedoria, entendimento, gerando no outro, uma certa transformação. É de suma necessidade cursos de formação continuada que levem o professor a aprender e experimentar formas dinâmicas e investigativas de abordar a matemática, para que possam levar isso as suas salas de aula. (BRITO, 2013, pág. 45 e 46)

Segundo PARECER CNE/CP Nº:14/2020 sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada):

[...] novas metodologias e abordagens educacionais no cenário de um mundo em constantes mudanças, entre as quais a utilização de tecnologias de informação e comunicação para o ensino, seja a distância, semipresencial, de forma híbrida ou como complemento do presencial, exigem do profissional docente a predisposição a novos aprendizados. Independente da abordagem metodológica, o que é consenso em vários países com melhor desempenho educacional dos estudantes, é que o professor precisa continuar investindo e tendo oportunidades de investir em seu desenvolvimento profissional. Este processo é conhecido como aprendizado ao longo da vida. (BRASIL, pág. 5, 2020)

Dessa forma, a busca por atualização profissional torna-se uma necessidade, especialmente nos dias atuais, onde mudanças acontecem numa velocidade inimaginável. O processo formativo do professor não se encerra no final da formação inicial, dessa forma, a formação continuada promove iniciativas que objetivam o aprimoramento das capacidades profissionais no espaço escolar, com o intuito de manter os profissionais atualizados e preparados para atender as demandas que lhe são apresentadas muitas das vezes de forma inesperada, permitindo reflexões e discussões sobre novas possibilidades de ensinar e aprender Matemática, especialmente em relação à integração do mundo digital ao ambiente escolar.

Uma das alternativas, certamente não a única, é investir na formação continuada de professores. Estes precisam estar em sintonia com as mudanças sociais que ocorrem em grande velocidade, de modo que suas ações nas escolas precisam transcender o lugar-comum, isto é, devem buscar formas de estabelecer relações entre o conteúdo previsto e a forma como este se acomoda no mundo real. Isso significa que o professor precisa atualizar constantemente seu conhecimento geral, que pode ser obtido por meio de formações continuadas[...]. (OLIVEIRA, 2019, pág. 19)

Diante do que foi exposto sobre as poucas disciplinas ofertadas pelos cursos de licenciatura em Matemática a respeito do uso de tecnologias digitais em sala de aula, os cursos de formação continuada voltados para a prática pedagógica utilizando as TICs representam um caminho para encorajar ações que provoquem mudanças em suas práticas docentes, atendendo ao professor no exercício de sua função, dando-lhe oportunidade para uma atualização tecnológica a fim de usá-la de maneira produtiva no processo de ensino e aprendizagem, refletindo assim na qualidade do seu trabalho em sala de aula.

Diante dessa conjuntura tecnológica, propiciando em uma nova cultura profissional, torna-se inevitável e essencial refletir sobre os cursos de formação continuada. Segundo Imbernón (1994), é fundamental que esta formação vise propiciar aos futuros professores, conhecimentos e práticas combinadas com as novas vertentes educacionais, que tem-se alavancado com os avanços da tecnologia. (SILVA, 2019, pág.18)

A formação continuada, representa dessa forma, umas das saídas para acrescentar saberes no uso das TICs nas aulas de Matemática, contribuindo para a compreensão de suas potencialidades e preparando os docentes para uma aplicação efetiva no ensino e aprendizagem de Matemática.

Tendo em vista os aspectos observados, esses docentes precisam ser preparados, pois, são também responsáveis pela transmissão dos conhecimentos e informações sobre as tecnologias a seus alunos. Desenvolver nos professores a autonomia e a confiança frente às tecnologias da informação é imprescindível, seja na formação inicial seja na formação continuada dos mesmos.

5 Uma proposta: Oficina de *GeoGebra*

Já é de nosso conhecimento a considerável transformação ocorrida no meio educacional, decorrente da pandemia do novo coronavírus e, conseqüentemente, a necessidade imediata de novas adaptações nas formas de se ensinar. Os professores acabaram se deparando com muitos desafios e dificuldades, ressaltando ainda mais a importância de se fazer uma complementação, formação continuada que seja voltada para o conhecimento e aplicação das diferentes ferramentas digitais existentes.

De forma totalmente inesperada o cotidiano escolar se tornou majoritariamente virtual e a carência de recursos dos docentes se tornou ainda mais evidente. Na busca pela superação dessas dificuldades, temos como poderoso instrumento de formação, as oficinas pedagógicas que trazem o conhecimento como fruto de um trabalho coletivo, dinâmico e reflexivo.

Para Fontana e Paviani (2009),

Uma oficina é, pois, uma oportunidade de vivenciar situações concretas e significativas, baseada no tripé: sentir-pensar-agir, com objetivos pedagógicos. Nesse sentido, a metodologia da oficina muda o foco tradicional da aprendizagem (cognição), passando a incorporar a ação e a reflexão. Em outras palavras, numa oficina ocorrem apropriação, construção e produção de conhecimentos teóricos e práticos, de forma ativa e reflexiva. (FONTANA ; PAVIANI, 2009, pág. 78)

Nas oficinas encontramos espaço para analisar e confrontar a realidade buscando transformá-la, sendo um de seus objetivos a união entre a teoria e a prática, oferecendo um caminho de atualização e aquisição do conhecimento de forma rápida e prática.

A articulação entre teoria e prática é sempre um desafio, não apenas na área da educação. Entre pensar e fazer algo, há uma grande distância que, no entanto, pode ser vencida. Um dos caminhos possíveis para a superação dessa situação é a construção de estratégias de integração entre pressupostos teóricos e práticas, o que, fundamentalmente, caracteriza as oficinas pedagógicas. (FONTANA ; PAVIANI, 2009, pág. 77)

Segundo Candau (1999),

O desenvolvimento das oficinas, em geral, se dá através dos seguintes momentos básicos: aproximação da realidade/sensibilização, aprofundamento/reflexão, construção, coletiva e conclusão/compromisso. Para cada um desses momentos é necessário prever uma dinâmica adequada para cada situação específica, tendo-se sempre presente a experiência de vida dos sujeitos envolvidos no processo educativo. (CANDAU, 1999, pág. 11)

Logo, temos uma outra importante característica das oficinas pedagógicas, que é a forma como se dá a construção do conhecimento, através do lúdico, das interações e da troca de experiências, contribuindo para a ampliação da formação dos professores. Segundo Dill (2018),

Sucintamente, as oficinas pedagógicas têm como finalidade articular o abstrato e o concreto, fazendo as aproximações necessárias para que efetivamente o aprendiz faça a junção da teoria com a prática e que desenvolva habilidades voltadas ao trabalho em grupo de maneira mais articulada, de tal forma que possibilite vivências mais significativas, sendo capazes de mais facilmente se incorporar à prática docente de seus componentes. (DILL, 2018, pág. 47)

Dessa forma, encontramos nas oficinas pedagógicas uma oportunidade de complementação profissional, com metodologias que utilizam a reflexão, a investigação e a ação na busca pelas transformações que se fazem tão necessárias e desejadas.

Nesse sentido, nesse capítulo, apresentaremos uma proposta de oficina sobre o *software GeoGebra*, com o objetivo de levar o professor a conhecer esse recurso digital de Matemática para uso em sala de aula.

5.1 Módulo 1: Introdução

O *GeoGebra* é um software livre, de matemática dinâmica, desenvolvido por Markus Hohenwarter, com início no ano de 2001, para ser utilizado em sala de aula nos diversos níveis da educação. O nome *GeoGebra* reúne “geo” de Geometria e “gebra” de Álgebra.

Figura 5.1: Logo do GeoGebra



Fonte: <https://www.geogebra.org/classic>

Com o intuito de auxiliar e facilitar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, o *software* combina recursos de geometria, álgebra, cálculo, gráficos, dentre outros, possibilitando representar, em um único ambiente visual, as características geométricas e algébricas do objeto em estudo. Dessa forma, o aluno vivencia um ambiente que envolve a visualização, experimentação, interpretação e argumentação a respeito de diversos temas dentro da disciplina. A viabilidade da visualização gráfica contribui fortemente para a incorporação e compreensão dos conceitos matemáticos.

Por ser uma ferramenta didática de fácil entendimento, com interface simples e que traz muitos recursos interativos e dinâmicos para a sala de aula, extrapolando o plano de visão dos alunos, proposto nas aulas tradicionais, o *GeoGebra* é um *software* de grande popularidade e que vem sendo cada vez mais utilizado no meio educacional, sendo considerado um forte aliado para o ensino de Matemática.

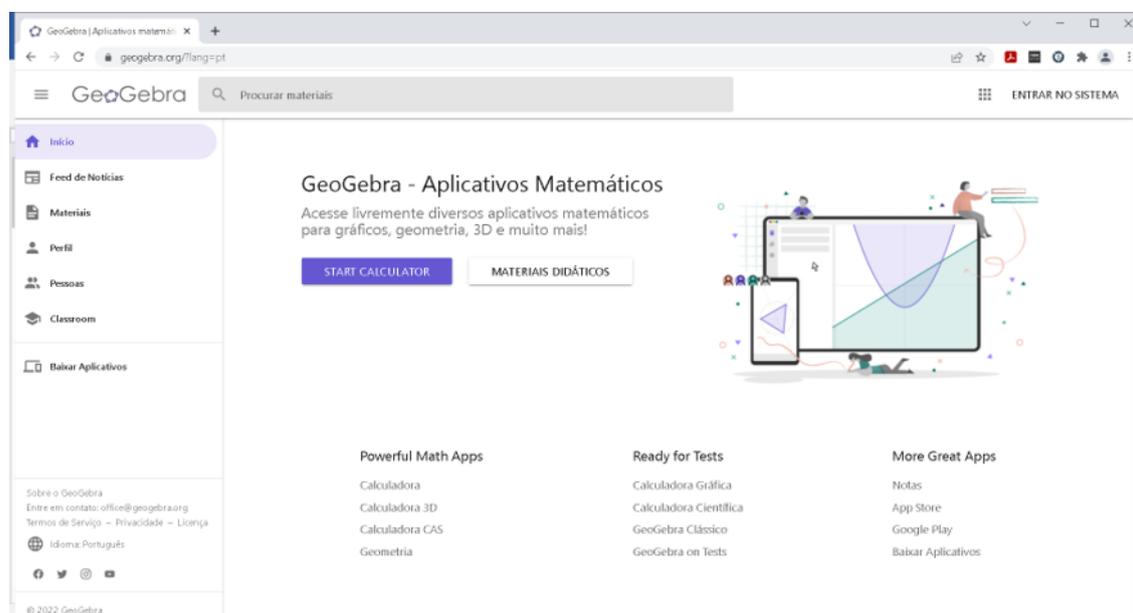
Por ter sido escrito em Java, o *GeoGebra* está disponível em múltiplas plataformas. Logo, existem várias formas de se adquirir gratuitamente o *software*, de acordo com o seu sistema operacional (*IOS*, *Android*, *Windows*, *Mac*, *Chromebook* ou *Linux*).

Para adquiri-lo deve-se proceder da seguinte forma:

Para o download e instalação:

Acesse a página oficial do *GeoGebra* <https://www.geogebra.org/>

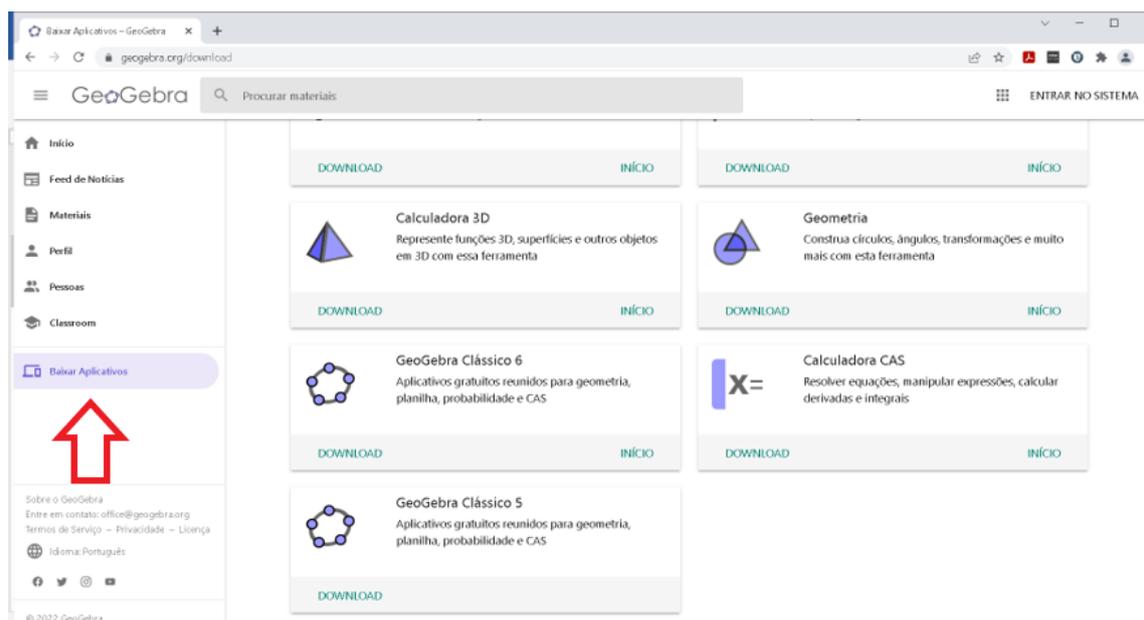
Figura 5.2: Página oficial do GeoGebra



Fonte: <https://geogebra.org/>

No menu lateral, clique na opção *Baixar Aplicativos*.

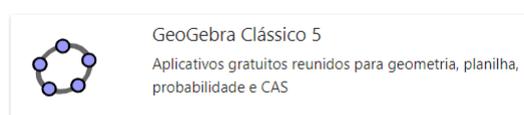
Figura 5.3: Download



Fonte: <https://geogebra.org/download>

Em seguida, após escolher o aplicativo, clique em *Download*.
Completando o *download*, acesse a opção instalação.
Aqui no trabalho, vamos utilizar o *GeoGebra Clássico 5*.

Figura 5.4: GeoGebra Clássico 5



Fonte: Autora

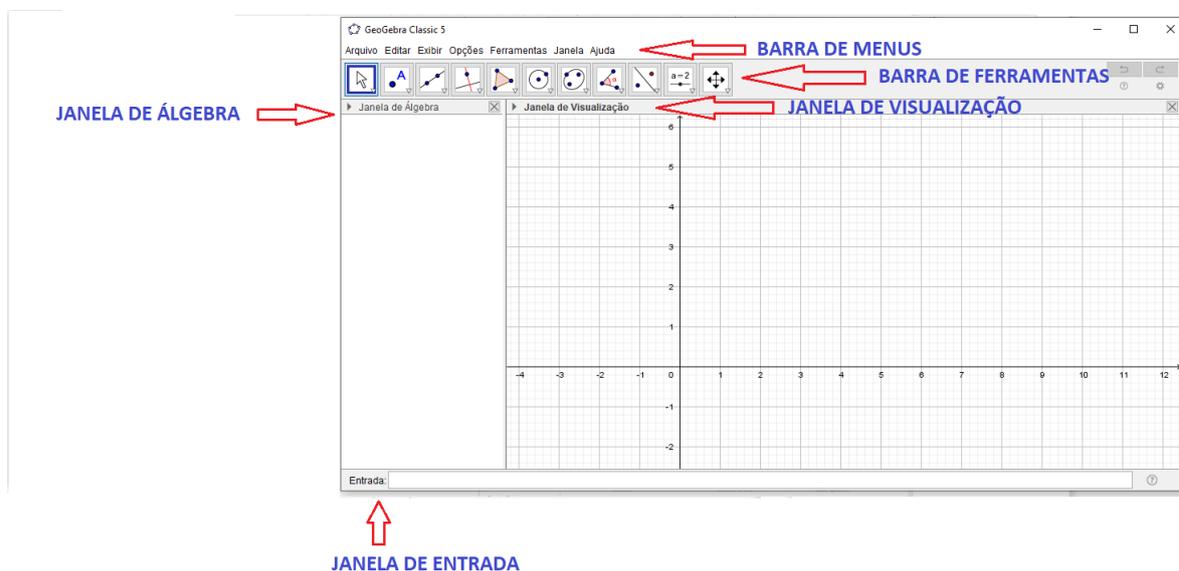
No caso de dispositivos móveis, basta buscar na *Play Store* em *Android* ou na *App Store* em *IOS* e seguir com a instalação do aplicativo.

5.2 Módulo 2: Interface e comandos principais

Vamos conhecer o *software GeoGebra*, sua tela de apresentação e seus diversos comandos.

Ao iniciar o *GeoGebra*, por padrão, uma barra de menus, uma barra de ferramentas, caixa de entrada, janela de álgebra e de visualização nos é apresentada.

Figura 5.5: Tela inicial do GeoGebra Classic 5



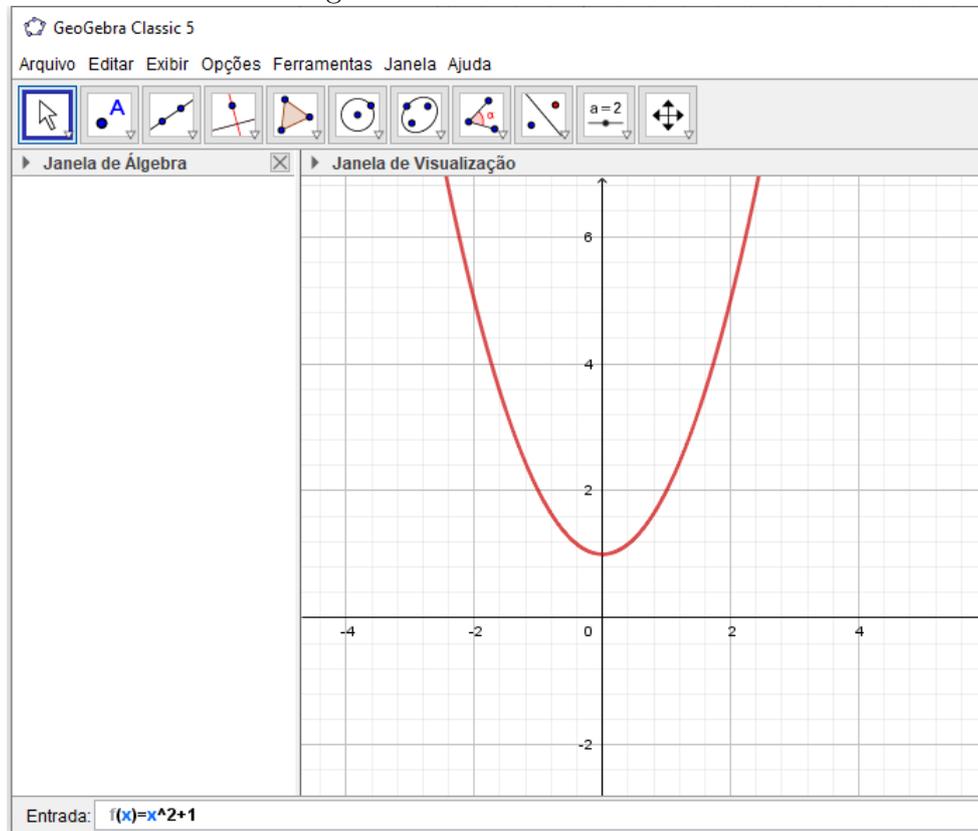
Fonte: Autora

A seguir, veremos as funções encontradas em cada ícone que compõe as barras de comandos.

5.2.1 Janela de Entrada

A Janela de Entrada é o campo destinado para inserirmos comandos, equações e funções a serem representadas.

Figura 5.6: Janela de Entrada

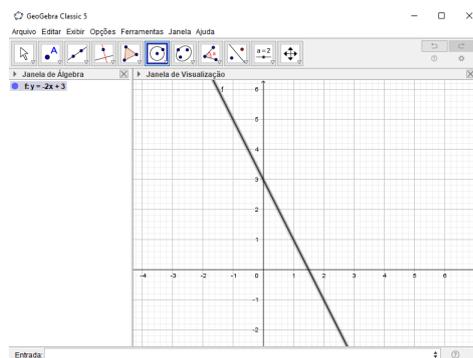


Fonte: Autora

A Janela de Entrada está, em geral, localizada na parte inferior da tela do *GeoGebra*.

Ela permite criar e modificar objetos matemáticos, usando representações algébricas ou comandos. Depois de digitar uma expressão algébrica ou comando na Janela de Entrada, deve-se pressionar a tecla Enter para executá-lo. A representação gráfica correspondente é exibida na Janela de Álgebra.

Por exemplo, ao digitarmos a expressão $y = -2x + 3$ na Janela de Entrada, e em seguida pressionarmos a tecla Enter, aparecerá, na Janela de Visualização a representação gráfica da reta dada pela expressão.

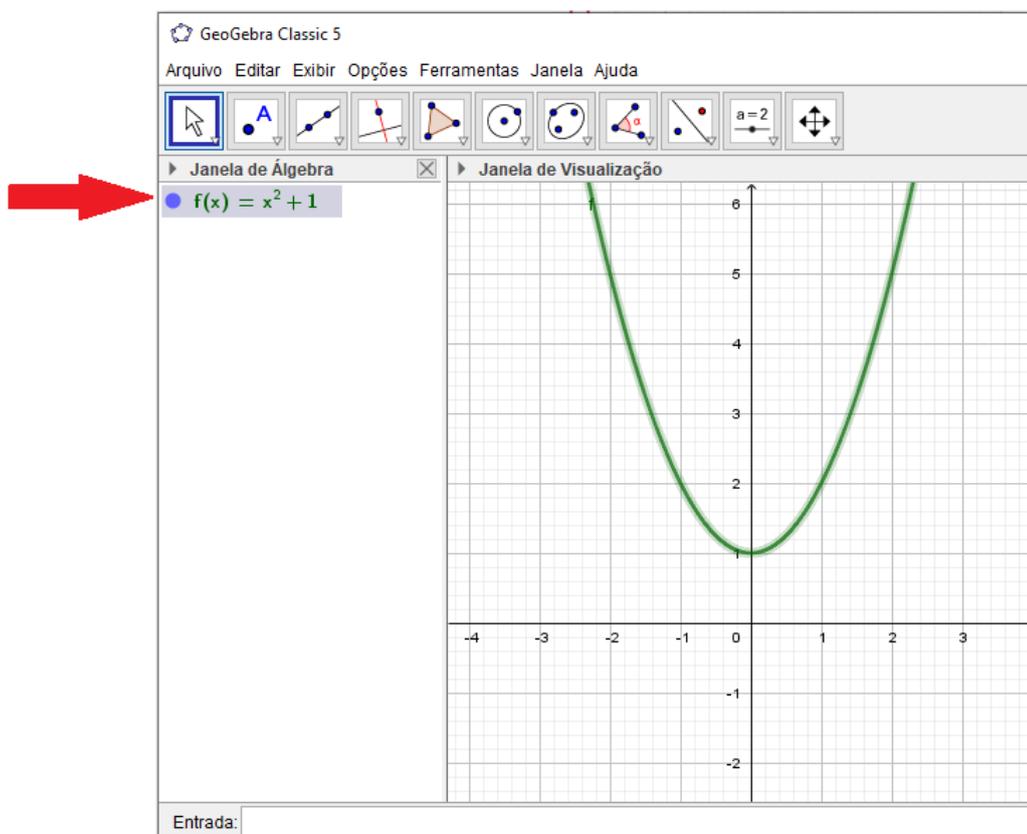
Figura 5.7: Representação gráfica de $y = -2x + 3$ 

Fonte: Autora

5.2.2 Janela de Álgebra

A janela de Álgebra é o campo destinado à exibição e manipulação de dados de forma algébrica, à medida que os objetos vão sendo construídos na área de trabalho.

Figura 5.8: Janela de Álgebra

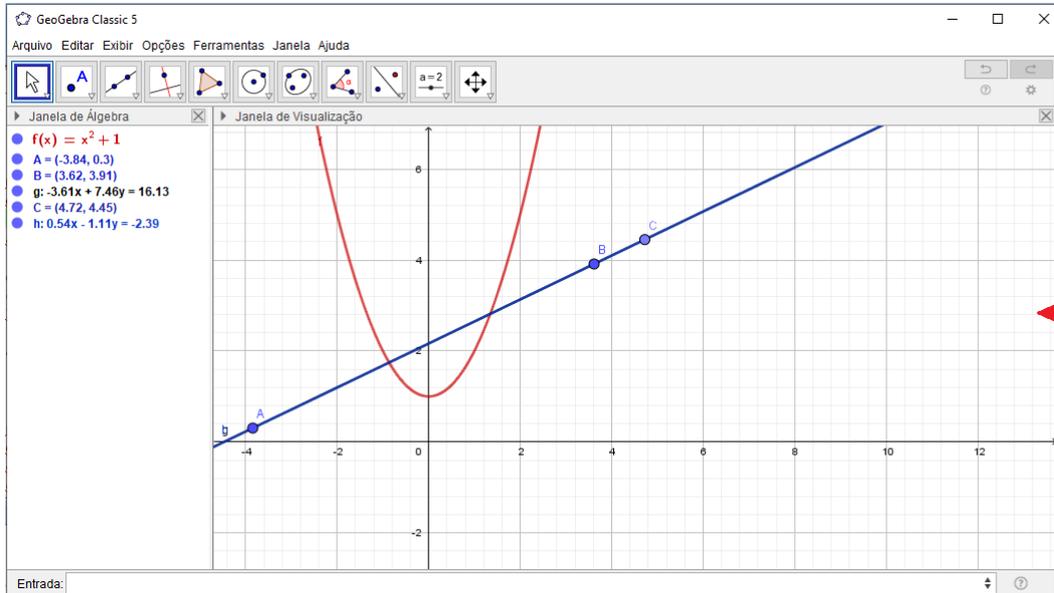


Fonte: Autora

5.2.3 Janela de Visualização

A Janela de Visualização é o espaço destinado às construções geométricas dos objetos, gráficos das funções.

Figura 5.9: Janela de Visualização



Fonte: Autora

5.2.4 Barra de Menus

Na tela de apresentação do *software*, na parte superior, aparecerá uma barra de menus que segue o padrão da maioria dos *softwares* para computadores, composta pelas opções: Arquivo, Editar, Exibir, Opções, Ferramentas, Janela e Ajuda que permitem acessar todas as funcionalidades do *GeoGebra*. Ao clicar em cada um dos itens da barra de menus temos as seguintes funções, descritas nas figuras a seguir.

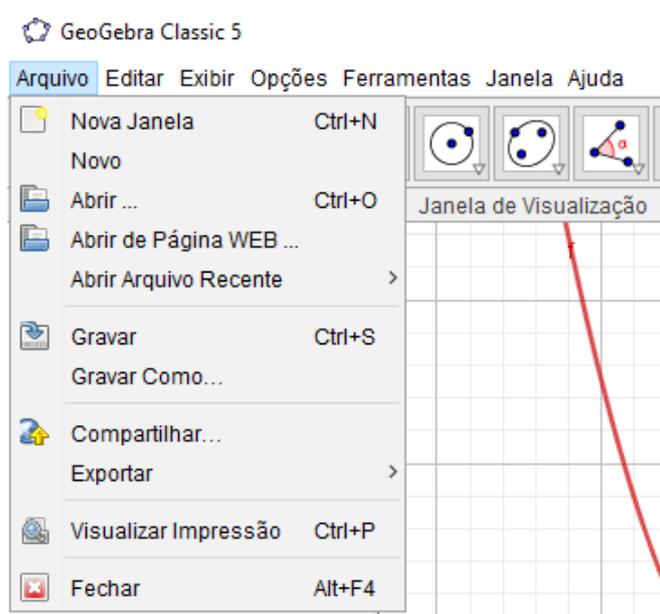
Figura 5.10: Barra de Menus



Fonte: Autora

Ferramentas do ícone Arquivo: Nova janela, Novo, Abrir, Abrir de Página Web, Abrir Arquivo Recente, Gravar, Gravar como, Compartilhar, Exportar, Visualizar Impressão e Fechar, conforme figura acima.

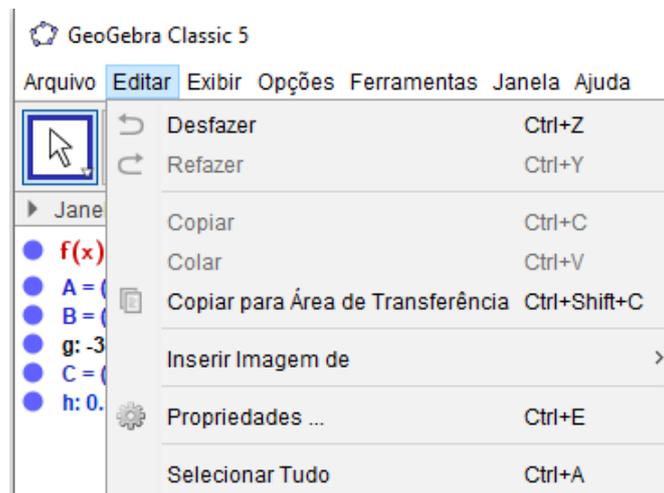
Figura 5.11: Ícone Arquivo



Fonte: Autora

Ferramentas do ícone Editar: Desfazer, Refazer, Copiar, Colar, Copiar para Área de Transferência, Inserir Imagem de, Propriedades e Selecionar Tudo.

Figura 5.12: Ícone Editar

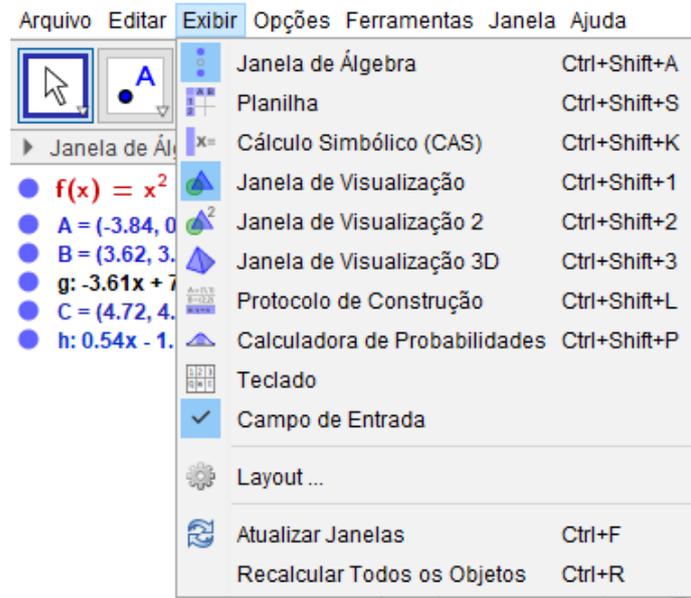


Fonte: Autora

Ferramentas do ícone Exibir: Janela de Álgebra, Planilha, Cálculo Simbólico, Janela de Visualização, Janela de Visualização 2, Janela de Visualização 3D, Protocolo de Construção, Calculadora de Probabilidades, Teclado, Campo de Entrada, Layout, Atualizar Janelas e Recalcular Todos os Objetos.

Ferramentas do ícone Opções: Arredondamento, Rotular, Tamanho da Fonte,

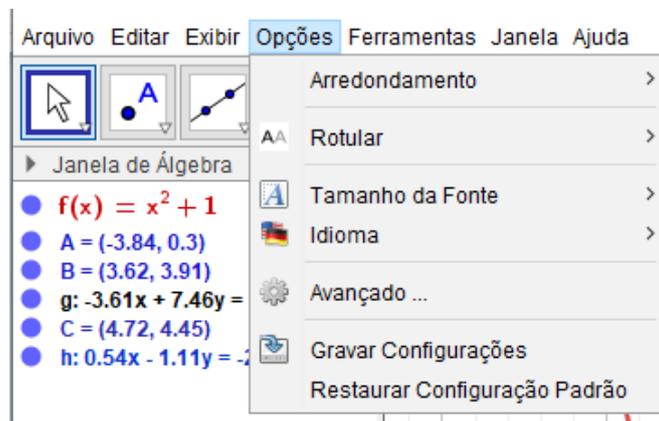
Figura 5.13: Ícone Exibir



Fonte: Autora

Idioma, Avançado, Gravar Configurações e Restaurar Configuração Padrão.

Figura 5.14: Ícone Opções



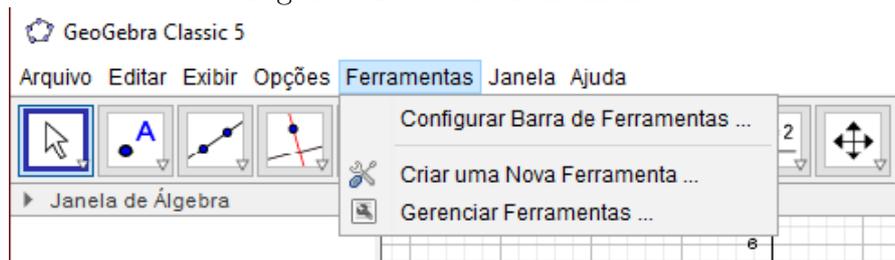
Fonte: Autora

Ferramentas do ícone Ferramentas: Configurar Barra de Ferramentas, Criar uma nova Ferramenta e Gerenciar Ferramentas.

Ferramenta do ícone Janela: Permite abrir uma nova janela.

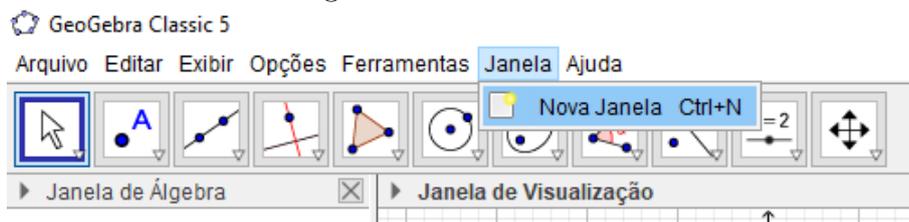
Ferramentas do ícone Ajuda: Tutoriais, Manual, Fórum do *GeoGebra*, Reportar Erro e Sobre/Licença.

Figura 5.15: Ícone Ferramentas



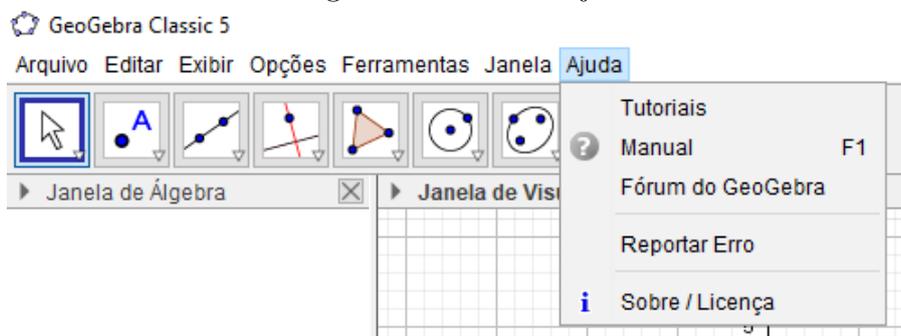
Fonte: Autora

Figura 5.16: Ícone Janela



Fonte: Autora

Figura 5.17: Ícone Ajuda

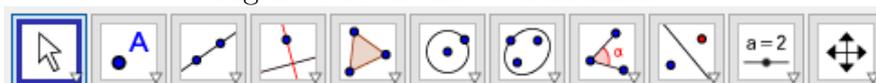


Fonte: Autora

5.2.5 Barra de Ferramentas

Localizada abaixo da Barra de Menus, é composta por onze ícones com várias funcionalidades.

Figura 5.18: Barra de Ferramentas

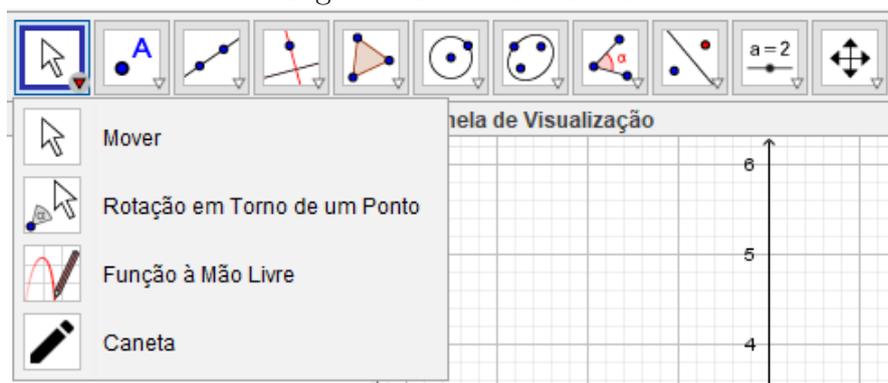


Fonte: Autora

Ao clicar em cada ícone da Barra de Ferramentas, abrem-se comandos para serem utilizados na área de trabalho do *software*, que serão descritos a seguir.

Comandos do ícone Mover:

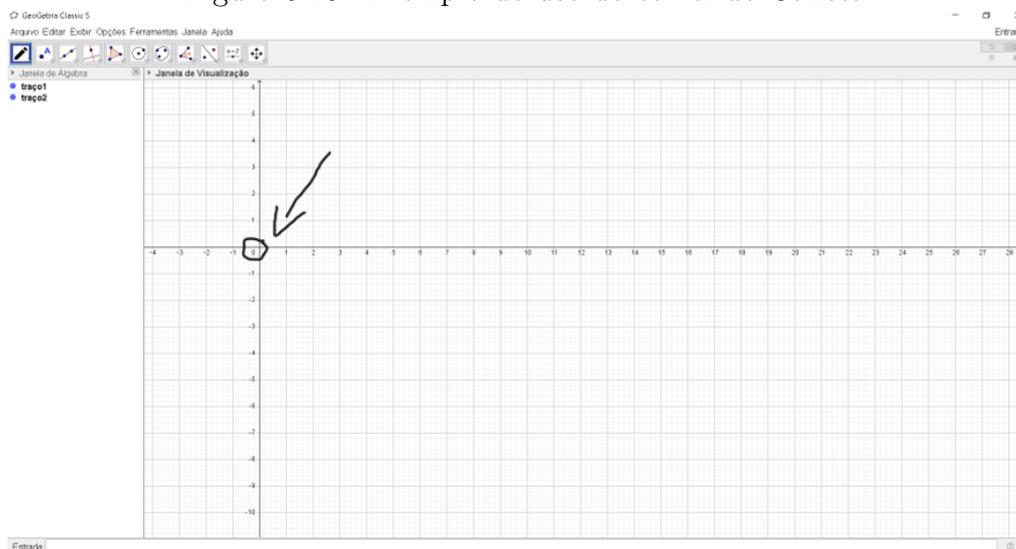
Figura 5.19: Ícone Mover



Fonte: Autora

- Mover: esta ferramenta é utilizada para mover os objetos na área de trabalho.
- Rotação em torno de um Ponto: Através do mouse é possível girar o objeto ao redor de um ponto fixo previamente selecionado.
- Função à mão livre: com essa função é possível desenhar objetos manualmente na área de trabalho.
- Caneta: utilizada para escrever à mão livre na área de trabalho.

Figura 5.20: Exemplo do uso do comando Caneta

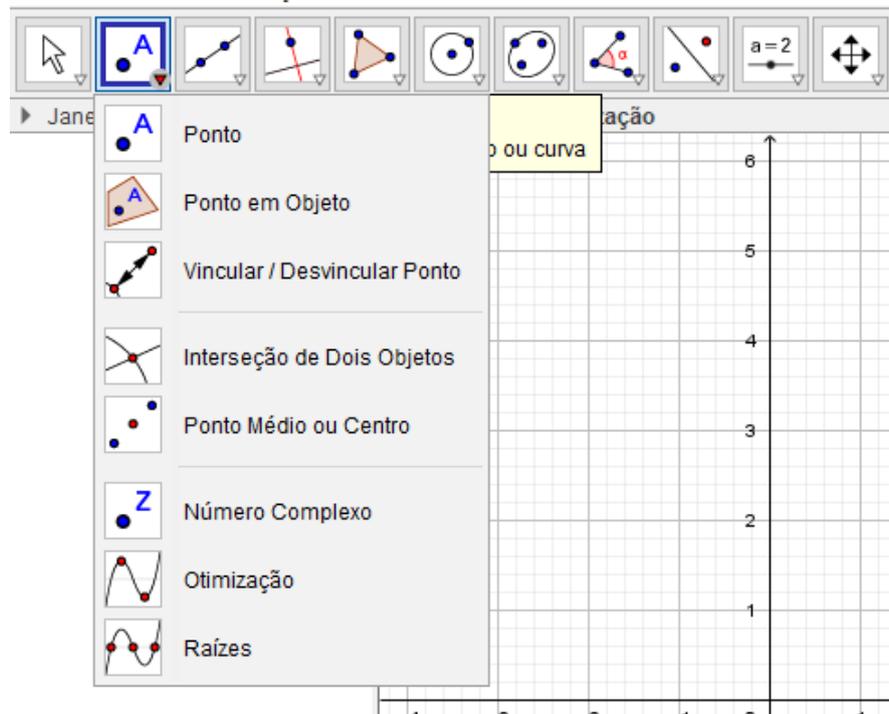


Fonte: Autora

Comandos do ícone Ponto:

- Ponto: ao selecionar essa ferramenta e clicar na Janela de visualização, um ponto será criado.
- Ponto em Objeto: ao selecionar essa ferramenta e clicar sobre o objeto, um ponto será criado junto a esse objeto.

Figura 5.21: Ícone Ponto



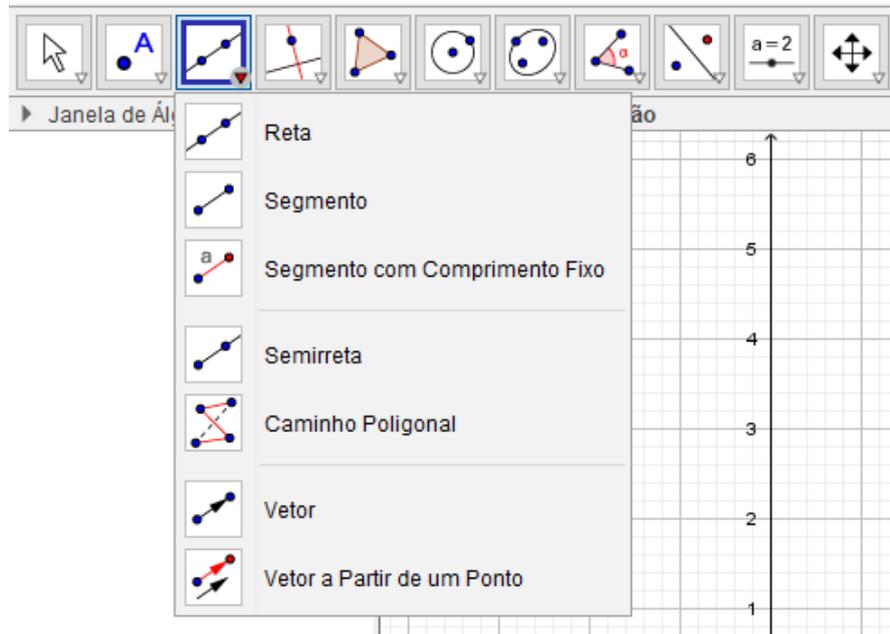
Fonte: Autora

- Vincular/Desvincular Ponto: podemos vincular ou desvincular um ponto de um objeto, para isso, basta selecionar o ponto desejado.
- Interseção de Dois Objetos: ao clicar nessa ferramenta e selecionar os dois objetos que estão sendo trabalhados, podemos determinar um ponto que pertence aos dois objetos.
- Ponto Médio ou Centro: Ao selecionar essa ferramenta e clicar em dois pontos ou em um segmento, o ponto médio será determinado.
- Número Complexo: essa ferramenta possibilita criar um ponto no plano imaginário.
- Otimização: utilizamos essa ferramenta para resolução de problemas de otimização, como coordenadas do vértice em Funções quadráticas, por exemplo.
- Raízes: ao clicar nessa ferramenta e selecionar o gráfico da função em questão, determinamos as raízes dessa função.

Comandos do ícone Reta:

- Reta: ao clicar nessa ferramenta e marcar dois pontos na Janela de visualização, a reta definida pelos pontos é traçada.
- Segmento: basta clicar nessa ferramenta e em dois pontos na Janela de visualização que o segmento estará pronto.

Figura 5.22: Ícone Reta



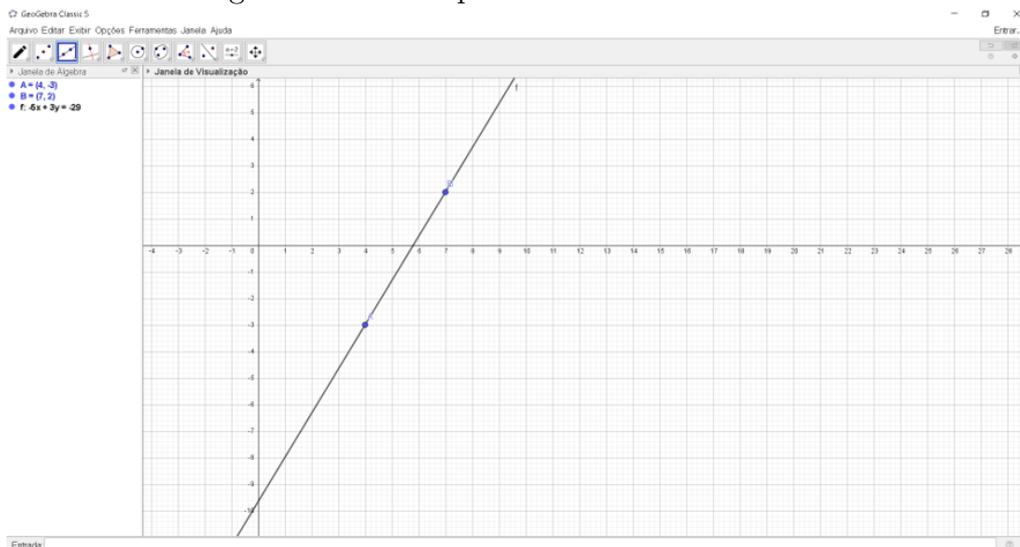
Fonte: Autora

- Segmento com comprimento fixo: ao marcar o ponto de origem do segmento na área de trabalho, aparecerá automaticamente uma janela para digitar a medida do comprimento do segmento desejada.
- Semirreta: traçamos a semirreta a partir do primeiro ponto marcado na Janela de visualização, sendo esse ponto a origem da semirreta.
- Caminho Poligonal: percurso ao longo dos lados do polígono que liga o ponto inicial até o último ponto que formará o polígono trabalhado.
- Vetor: para criar um vetor, basta marcar o ponto que será sua origem na Janela de visualização e um outro segundo ponto, que será sua outra extremidade.
- Vetor a partir de um ponto: aqui, podemos selecionar o vetor que desejamos copiar e o que ponto que usaremos como origem do novo vetor.

Comandos do ícone Reta Perpendicular:

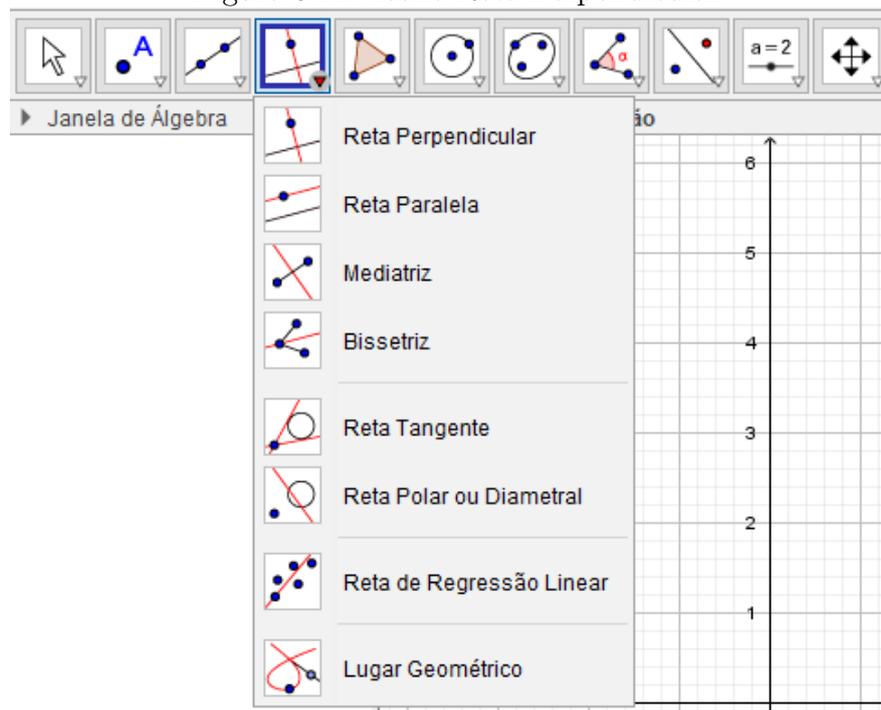
- Reta Perpendicular: para criar uma reta perpendicular, basta marcar um ponto e selecionar o objeto desejado, reta, segmento, como exemplos, e a perpendicular ficará determinada.
- Reta Paralela: seguimos os mesmos passos citados para construção de retas perpendiculares.
- Mediatriz: basta selecionar dois pontos na Janela de visualização ou um segmento que a mediatriz será determinada.
- Bissetriz: ao selecionarmos três pontos, o segundo ponto determinará a bissetriz.

Figura 5.23: Exemplo de uso do comando Reta



Fonte: Autora

Figura 5.24: Ícone Reta Perpendicular



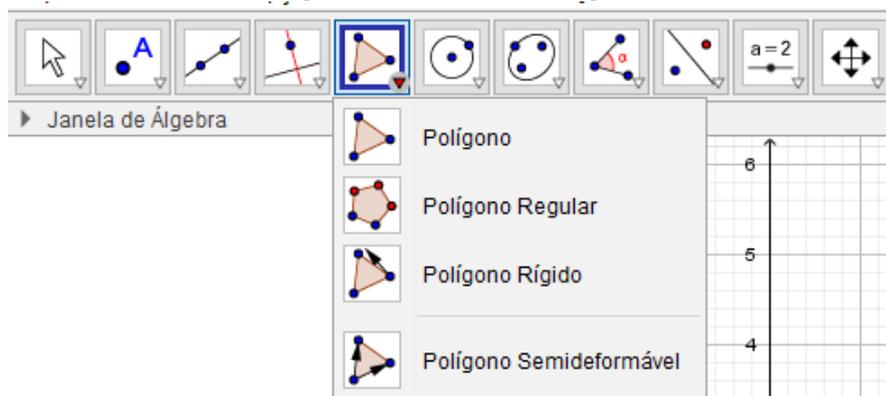
Fonte: Autora

- Reta Tangente: para construir reta tangente a um objeto, como por exemplo, uma circunferência, a partir de um ponto, basta clicar em um ponto e selecionar o objeto desejado na Janela de visualização.
- Reta Polar ou Diametral: ao selecionar um ponto e uma cônica, por exemplo, a reta é construída.

- Reta de Regressão Linear: para encontrarmos a reta que mais se ajusta a um conjunto de pontos, basta selecionar a sequência de pontos e a reta desejada será gerada.
- Lugar Geométrico: esta ferramenta cria automaticamente o lugar geométrico determinado pelo movimento de um objeto.

Comandos do ícone Polígono:

Figura 5.25: Ícone Polígono



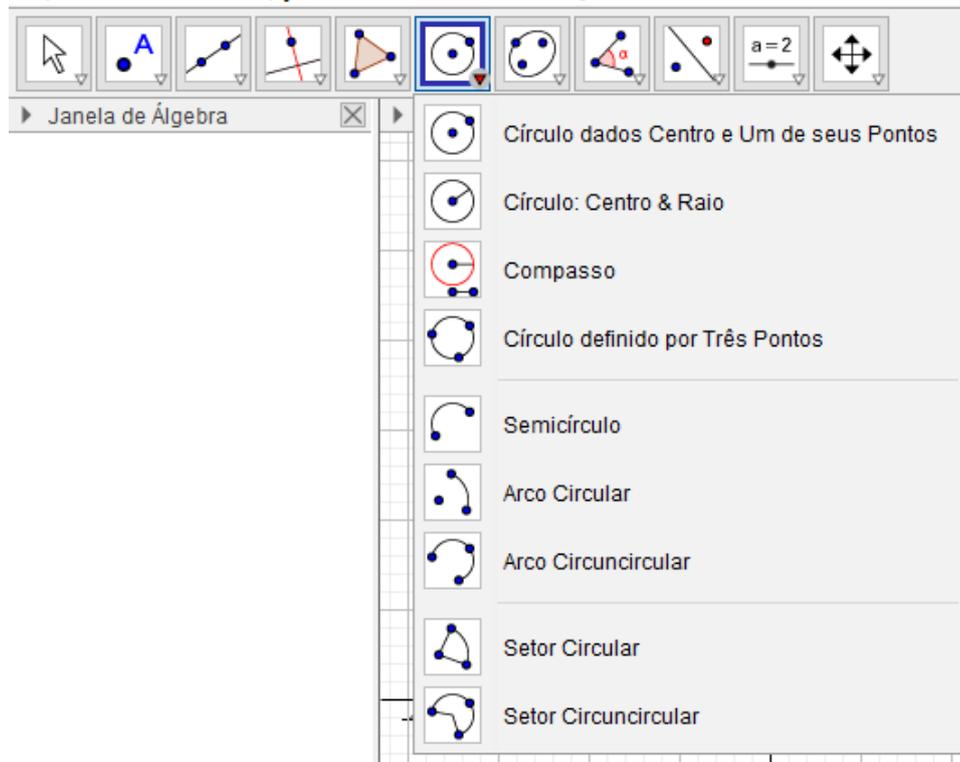
Fonte: Autora

- Polígono: para criar um polígono basta selecionar os pontos que serão seus vértices e em seguida, clicar no ponto inicial para fechar a região do polígono.
- Polígono Regular: para polígonos regulares, selecionamos dois pontos e uma janela será aberta automaticamente para digitarmos o número de vértices almejado.
- Polígono Rígido: selecionamos os vértices do polígono ou utilizamos um já construído e o novo polígono não poderá ser modificado.
- Polígono Semi deformável: segue o mesmo padrão acima, podendo se deformável.

Comandos do ícone Círculo dados Centro e um de seus Pontos:

- Círculo dados centro e um de seus pontos: basta marcar um ponto na Janela de visualização, que será o centro do círculo, e arrastar com o mouse, marcando um segundo ponto pertencente a esse círculo.
- Círculo: centro e raio: selecionamos um ponto para ser o centro do círculo e uma janela será aberta automaticamente para digitarmos o comprimento do raio.
- Compasso: basta selecionar dois pontos, cuja distância entre eles será o raio do círculo e, em seguida, o ponto que será o centro do novo círculo.
- Círculo definido por três pontos: é só selecionar os três pontos que que determinarão o círculo desejado.

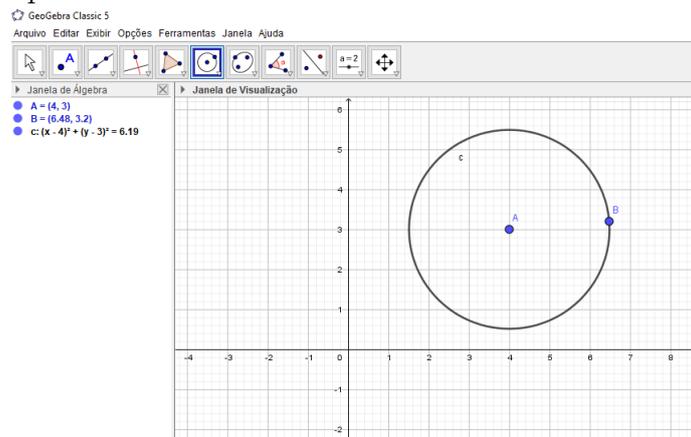
Figura 5.26: Ícone Círculo dados Centro e um de seus Pontos



Fonte: Autora

- Semicírculo: basta marcar um ponto na Janela de visualização e arrastar com o mouse, marcando um segundo ponto pertencente a esse semicírculo.
- Arco circular: marcamos o primeiro ponto que será o centro do arco, e em seguida, clicamos em mais dois pontos que formarão o arco circular.
- Arco Circuncircular: marcamos três pontos, o primeiro dará início ao arco, o segundo estará contido nele e o terceiro ponto representará o final do arco.
- Setor Circular: essa ferramenta também utiliza três pontos para a criação do setor circular, sendo o primeiro ponto o centro do setor, o segundo dará início à construção e o terceiro, a direção do segmento que vai do centro até o ponto final.
- Setor Circuncircular: utilizando três pontos, os dois primeiros estarão no círculo que determina o setor a ser criado e o terceiro determinará o final desse setor.

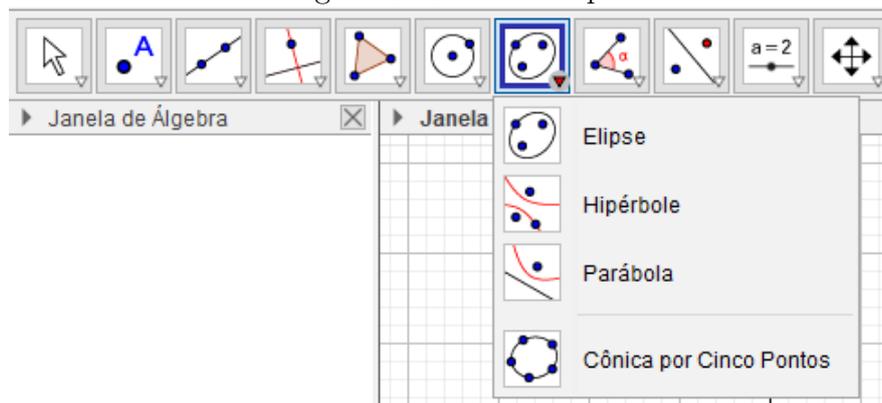
Figura 5.27: Exemplo de usos do comando Círculo dados o Centro e um de seus Pontos



Fonte: Autora

Comandos do ícone Elipse:

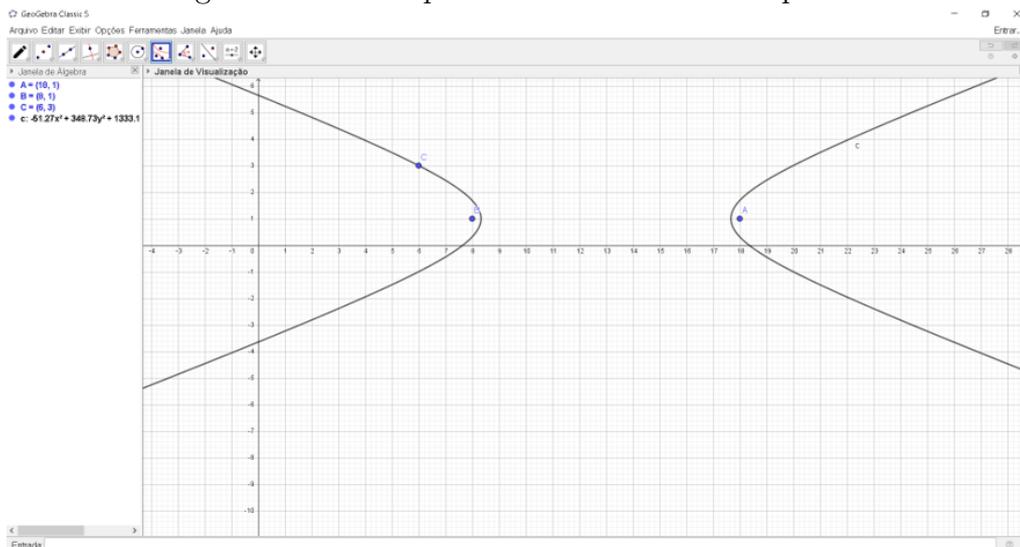
Figura 5.28: Ícone Elipse



Fonte: Autora

- Elipse: selecionamos dois pontos, que serão os focos da Elipse e, em seguida, marcamos o terceiro ponto que pertencerá à essa Elipse.
- Hipérbole: selecionamos dois pontos, que serão os focos da Hipérbole e, em seguida, marcamos o terceiro ponto que pertencerá à essa Hipérbole.
- Parábola: selecionamos um ponto que será o foco da parábola e uma reta que será sua diretriz.
- Cônica por cinco pontos: basta selecionarmos cinco pontos na Janela de visualização e a cônica será formada.

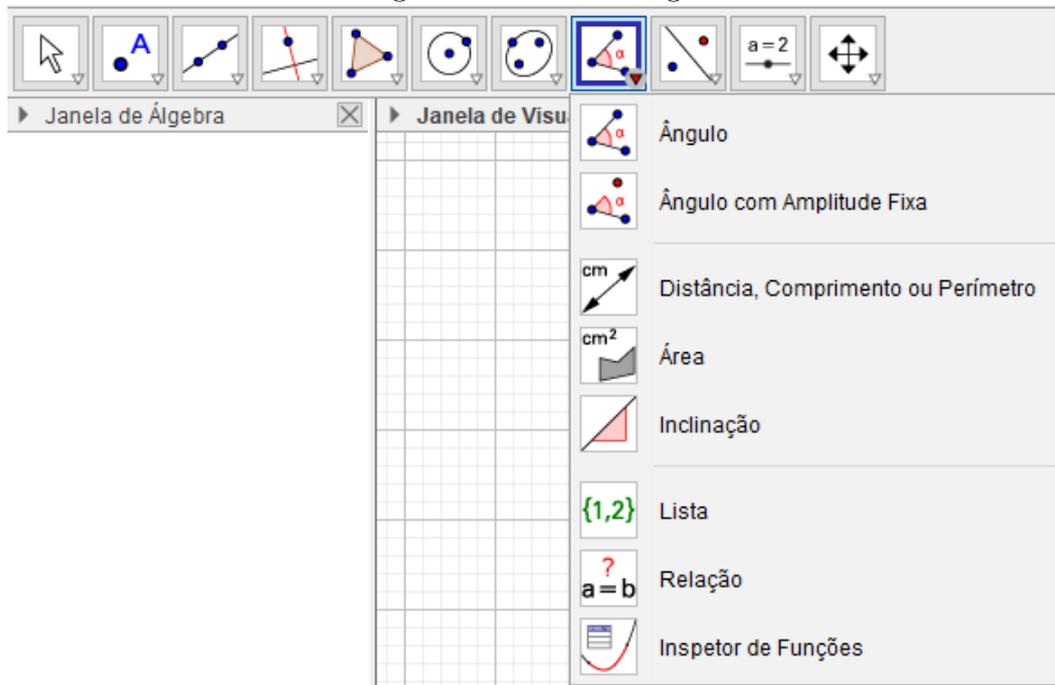
Figura 5.29: Exemplo de uso do comando Hipérbole



Fonte: Autora

Comandos do ícone Ângulo:

Figura 5.30: Ícone Ângulo

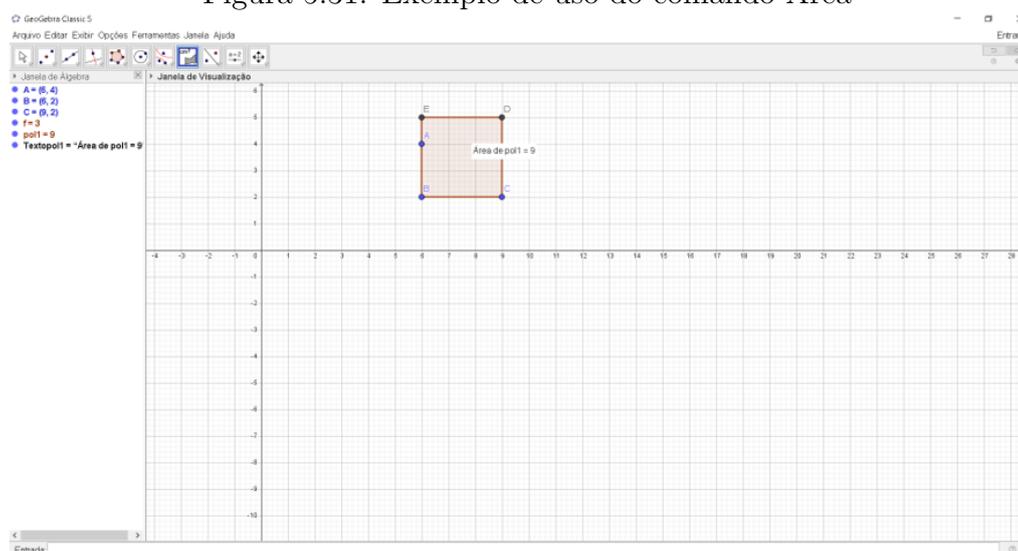


Fonte: Autora

- **Ângulo**: para determinar um ângulo, selecionamos os objetos, por exemplo, três pontos ou dois segmentos, sendo o primeiro ponto pertencente a um dos segmentos, o segundo ponto, sendo a interseção desses segmentos e o último ponto pertencente ao segundo segmento.

- Ângulo com Amplitude Fixa: basta marcar dois pontos na área de trabalho que se abrirá uma janela com a medida e as opções de escolha horário ou anti-horário.
- Distância, Comprimento ou Perímetro: basta selecionar os objetos desejados, que essas informações são mostradas em uma caixa de texto na Janela de visualização.
- Área: também exibe uma caixa de texto com a área do objeto selecionado.
- Inclinação: basta selecionar o objeto cujo coeficiente de inclinação se deseja descobrir.
- Lista: para criar uma lista de objetos, acione a ferramenta, arraste e marque um retângulo na área gráfica, selecionando dos objetos a serem listados.
- Relação: para saber a relação entre dois objetos, basta selecionar os objetos desejados e a informação será obtida.
- Inspetor de Funções: essa ferramenta fornece uma análise mais específica da função em um determinado intervalo, como pontos de máximo e mínimo, reta tangente, dentre outros.

Figura 5.31: Exemplo de uso do comando Área

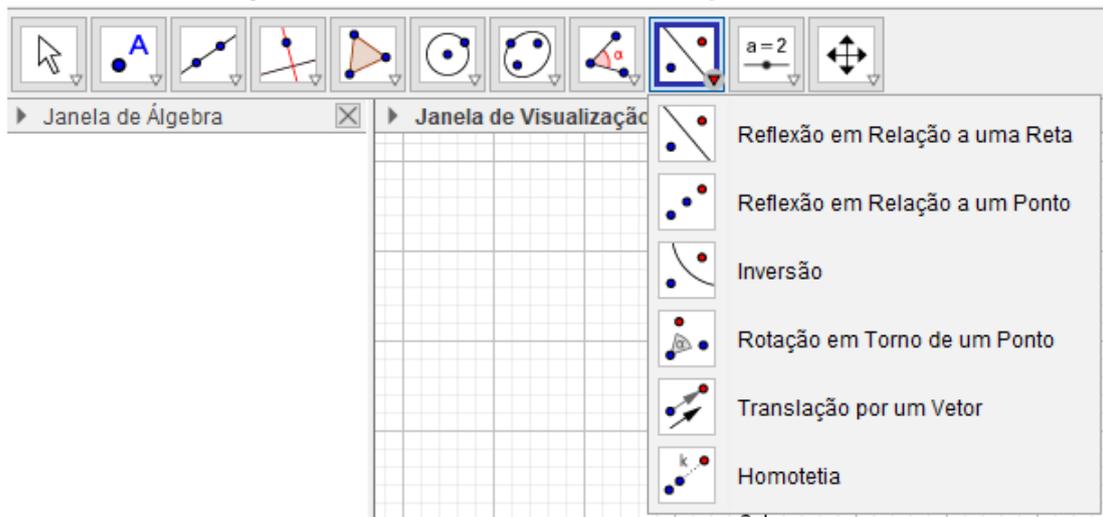


Fonte: Autora

Comandos do ícone Reflexão em relação a uma reta:

- Reflexão em relação a uma reta: para construir o reflexo de um objeto e relação a uma reta, basta selecionar primeiro o objeto, e depois a reta de reflexão.
- Reflexão e relação a um ponto: para construir o reflexo de um objeto e relação a um ponto, basta selecionar primeiro o objeto, e depois o ponto de reflexão.
- Inversão em torno de um ponto: para inverter um objeto em torno de um ponto, basta selecionar primeiro o objeto e, em seguida, o ponto desejado.

Figura 5.32: Ícone Reflexão em relação a uma reta

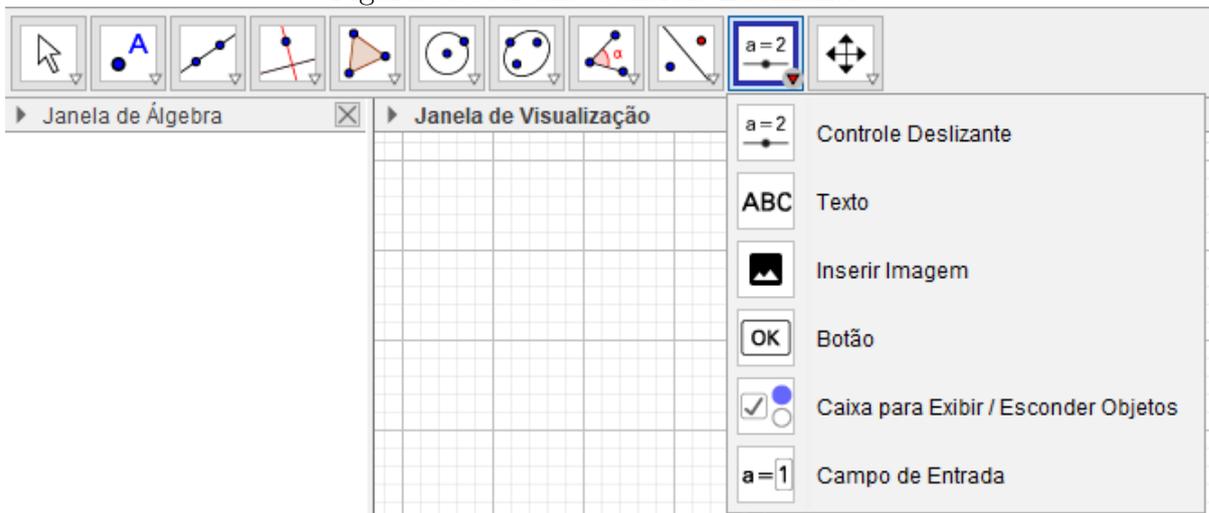


Fonte: Autora

- Transladar por um vetor: basta selecionar primeiro o objeto que será movimentado e, em seguida, o vetor que descreverá esse caminho.
- Homotetia: basta selecionar o objeto, marcar o ponto central de homotetia e, em seguida, informar o fator multiplicativo.

Comandos do ícone Controle Deslizante:

Figura 5.33: Ícone Controle Deslizante



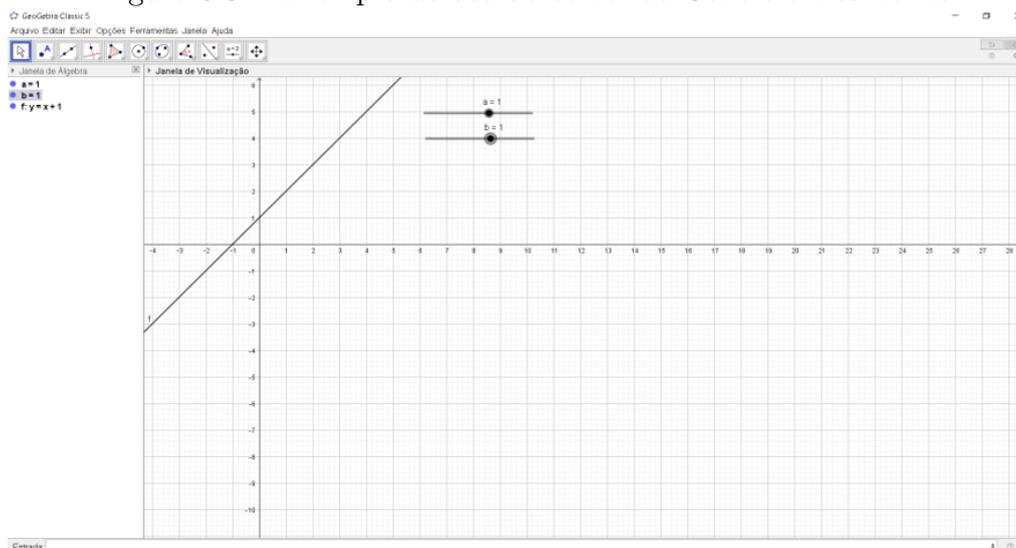
Fonte: Autora

- Controle Deslizante: ao ativar essa ferramenta e clicar no objeto desejado na área de trabalho, aparecerá automaticamente uma janela com as opções de nomear, definir um intervalo e fazer alterações nas propriedades do controle deslizante. Essa

ferramenta possibilita causar variações nos objetos, proporcionando dinamismo nas representações e conseqüentemente um melhor entendimento de conceitos muitas das vezes vistos como abstratos.

- Texto: para inserir texto, basta clicar na área de trabalho e uma janela será aberta com opções de inserir fórmula *latex*, símbolos, dentre outros.
- Inserir Imagem: ao clicar nessa ferramenta, uma caixa será aberta com as opções de escolha para você selecionar a imagem a ser inserida.
- Botão: cria um botão que, ao ser selecionado, será executado o código na linguagem *GeoGebra* definido para o mesmo.
- Caixa pra Exibir/Esconder objetos: basta clicar sobre o objeto que se deseja exibir ou esconder na Janela de visualização.
- Campo de Entrada: essa ferramenta cria um campo vinculado ao objeto selecionado através de uma janela, onde é possível inserir uma legenda para o mesmo e escolher a qual variável o campo vai estar vinculado.

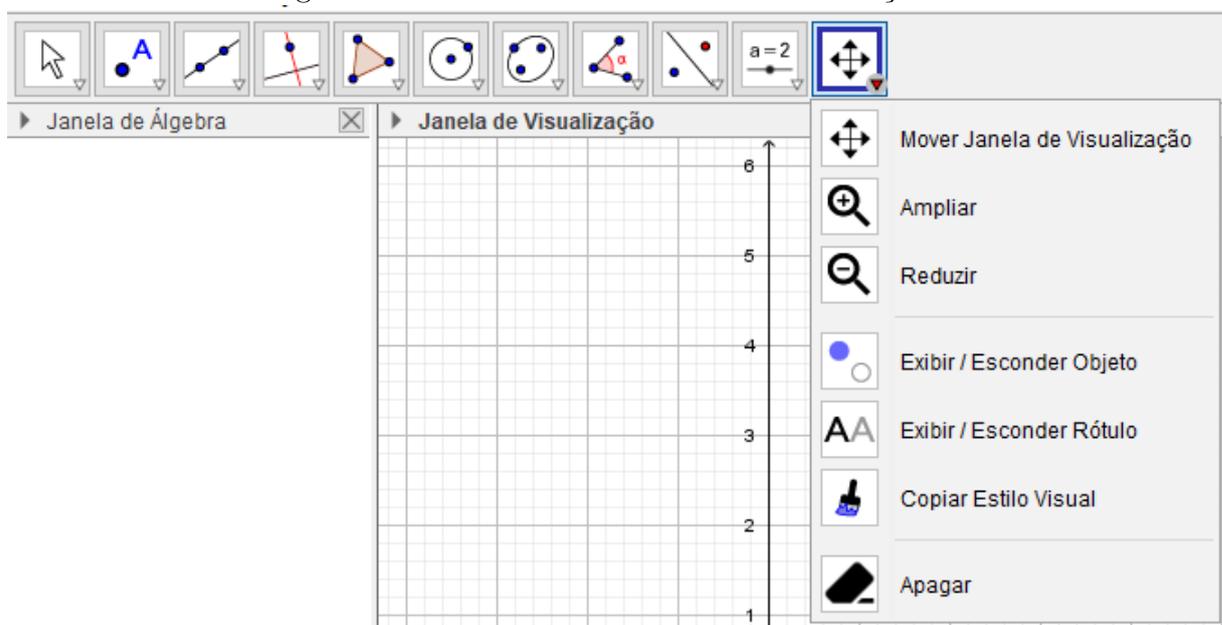
Figura 5.34: Exemplo de uso do comando Controle Deslizante



Fonte: Autora

Comandos do ícone Mover Janela de visualização:

Figura 5.35: Ícone Mover Janela de visualização



Fonte: Autora

- Mover Janela de Visualização: ao selecionar essa ferramenta, é possível movimentar os objetos exibidos na Janela de visualização.
- Ampliar: ao clicar sobre qualquer lugar na área de trabalho, essa ferramenta produz um *zoom* de aproximação.
- Reduzir: ao clicar sobre qualquer lugar na área de trabalho, essa ferramenta produz um *zoom* de afastamento.
- Exibir/Esconder objeto: essa opção permite exibir ou esconder um ou mais objetos temporariamente. Para exibi-los novamente, basta selecionar mais uma vez a ferramenta.
- Exibir/Esconder Rótulo: basta clicar com o *mouse* no rótulo do objeto para escondê-lo e no objeto para exibi-lo novamente.
- Copiar Estilo visual: essa ferramenta permite copiar propriedades visuais a partir de um objeto, para vários outros objetos, bastando apenas selecioná-los.
- Apagar: basta clicar sobre o objeto e ele será apagado.

5.3 Módulo 3: Interagindo com o software GeoGebra

Vamos agora, com as atividades a seguir, ter contato com o *software* e usar alguns comandos básicos que serão utilizados em outras atividades.

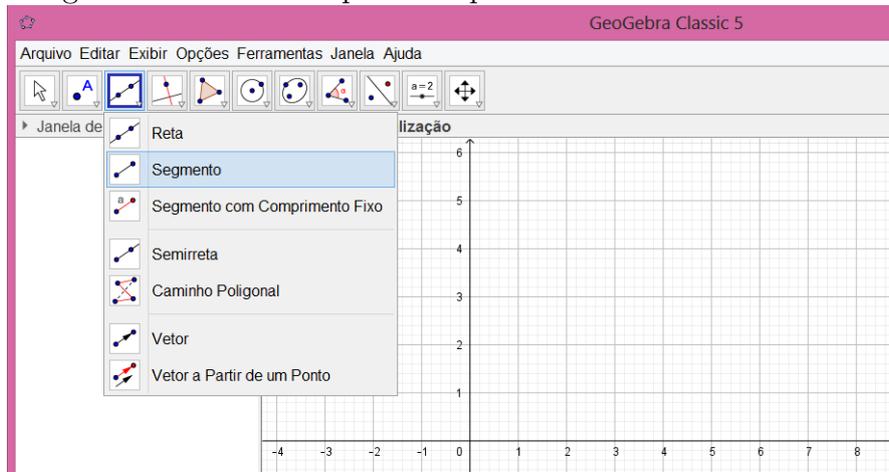
Para realizar as construções, selecione a ferramenta necessária na Barra de Ícones e clique na Janela de Visualização ou digite os valores de entrada solicitados pelo *software GeoGebra*.

Primeira atividade: Construa um segmento de reta AB e determine sua medida. Em seguida, determine o ponto médio desse segmento e renomeie de M . Construa a reta perpendicular a este segmento passando pelo ponto M .

Processo de construção:

- Primeiro passo: Na barra de ferramentas, ao clicar no ícone RETA, selecione o comando SEGMENTO.

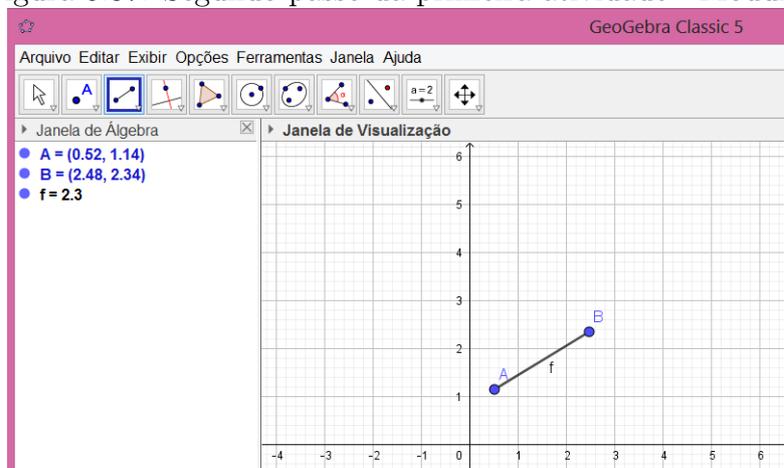
Figura 5.36: Primeiro passo da primeira atividade - Módulo 3



Fonte: Autora

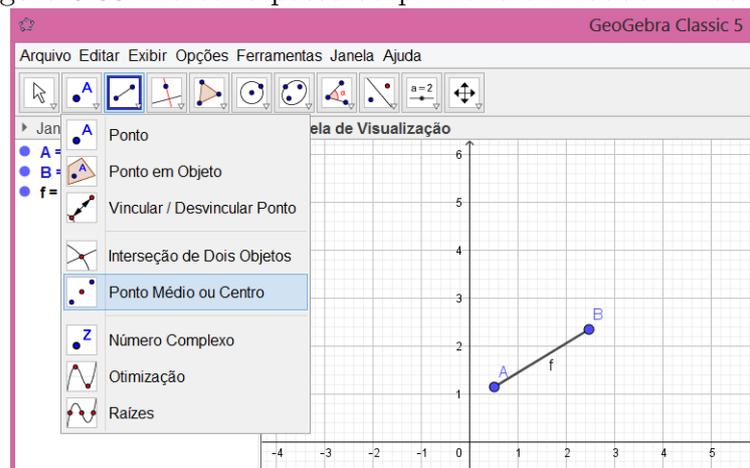
- Segundo passo: Na janela de visualização, clicando em dois pontos quaisquer, o segmento AB será criado.

Figura 5.37: Segundo passo da primeira atividade - Módulo 3



Fonte: Autora

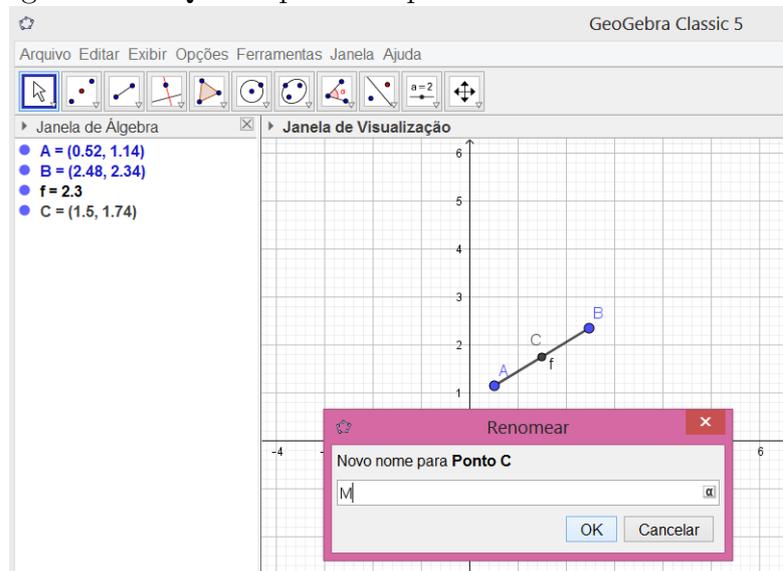
Figura 5.38: Terceiro passo da primeira atividade - Módulo 3



Fonte: Autora

- Terceiro passo: Selecione, no ícone PONTO, o comando PONTO MÉDIO OU CENTRO.
- Quarto passo: Clique com o mouse sobre o segmento AB e, em seguida, renomeie o ponto médio de M , clicando com o botão direito do mouse sobre o mesmo.

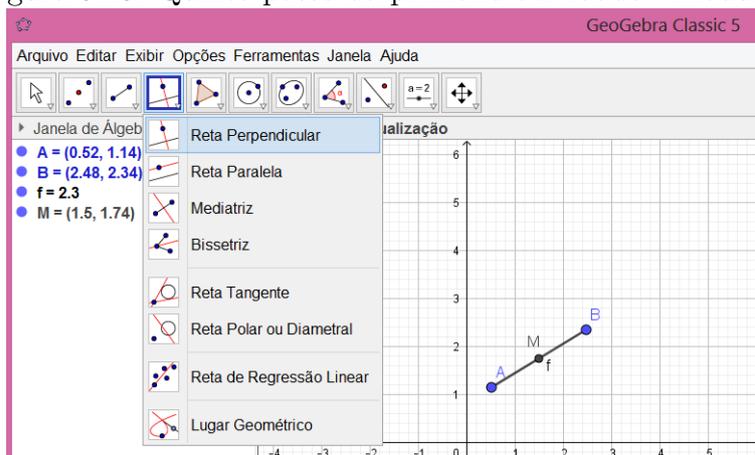
Figura 5.39: Quarto passo da primeira atividade - Módulo 3



Fonte: Autora

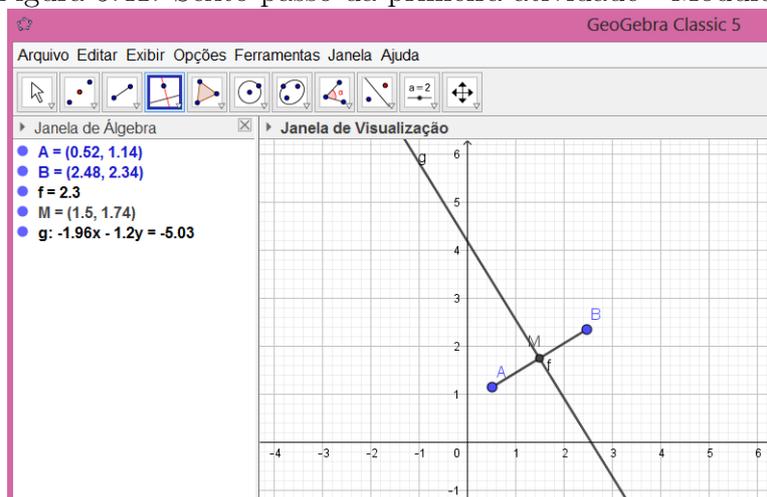
- Quinto passo: Ative a ferramenta RETA PERPENDICULAR.
- Sexto passo: Na janela de visualização, ao clicar com o mouse sobre o ponto M , a reta será construída.

Figura 5.40: Quinto passo da primeira atividade - Módulo 3



Fonte: Autora

Figura 5.41: Sexto passo da primeira atividade - Módulo 3



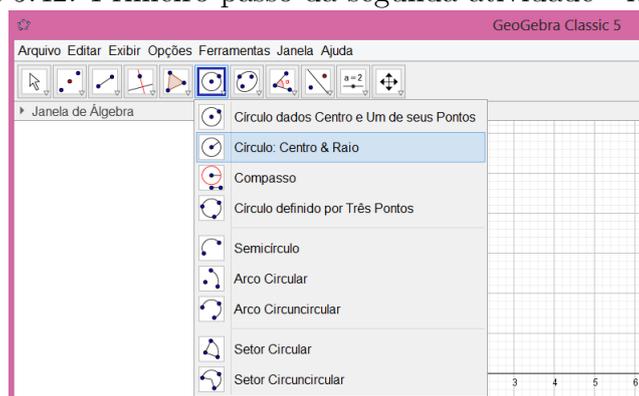
Fonte: Autora

Segunda atividade: Construa um círculo de centro em $A(2, 3)$ e raio quatro centímetros.

Processo de construção:

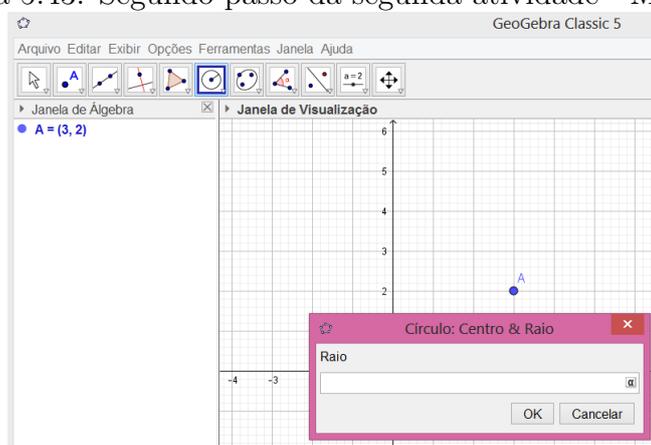
- Primeiro passo: Na barra de ferramentas, clique no ícone CÍRCULO DADOS CENTRO E UM DE SEUS PONTOS e selecione o comando CÍRCULO: CENTRO E RAIO.
- Segundo passo: Na janela de visualização, marque o ponto $A(2, 3)$.
- Terceiro passo: Após marcar o ponto A , automaticamente, uma janela se abrirá para digitarmos a medida do raio, que será quatro centímetros.
- Quarto passo: Basta clicar em *ok* para que o *GeoGebra* construa o círculo.

Figura 5.42: Primeiro passo da segunda atividade - Módulo 3



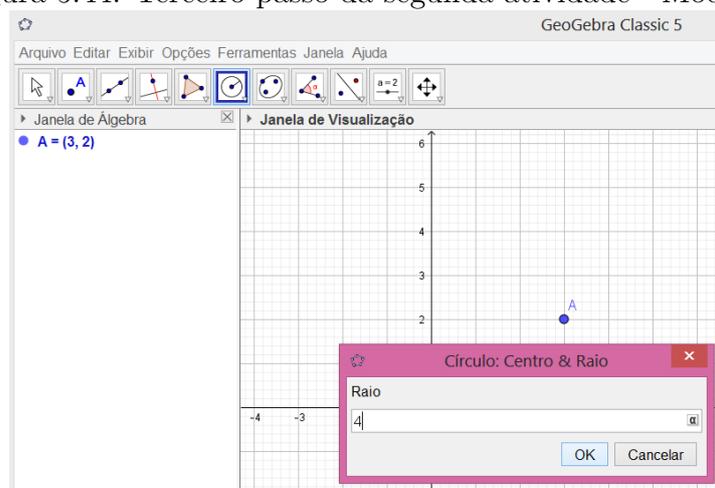
Fonte: Autora

Figura 5.43: Segundo passo da segunda atividade - Módulo 3



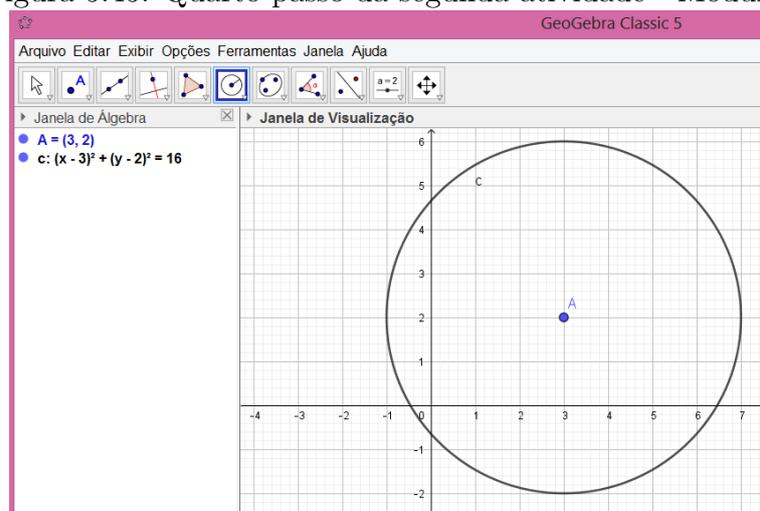
Fonte: Autora

Figura 5.44: Terceiro passo da segunda atividade - Módulo 3



Fonte: Autora

Figura 5.45: Quarto passo da segunda atividade - Módulo 3



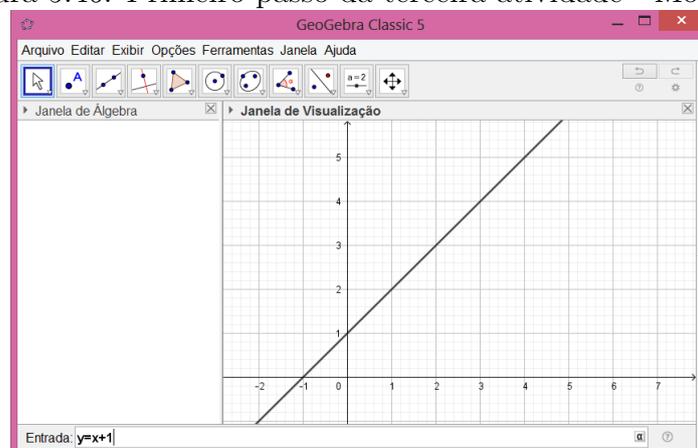
Fonte: Autora

Terceira atividade: Determine o gráfico da Função Afim dada por $y = x + 1$.

Processo de construção:

- Primeiro passo: Na caixa de entrada, digite a função $y = x + 1$.

Figura 5.46: Primeiro passo da terceira atividade - Módulo 3



Fonte: Autora

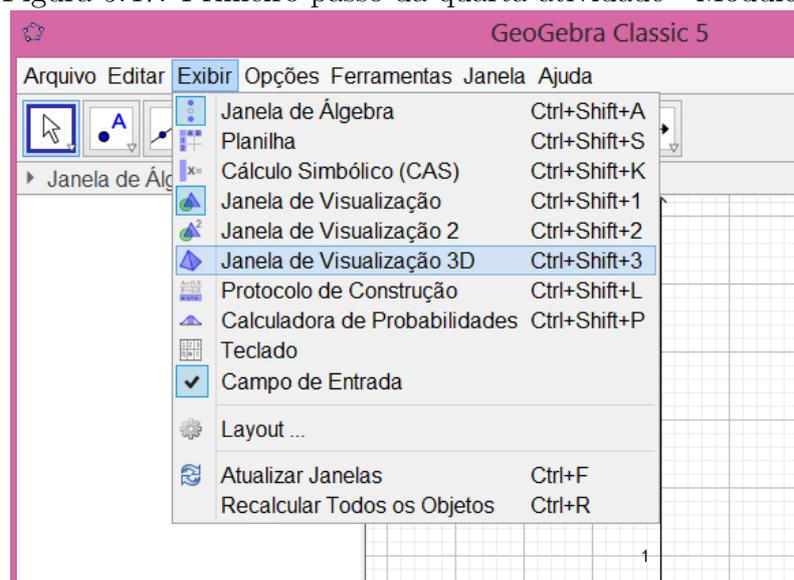
- Segundo passo: Ao clicar na tecla *enter*, o gráfico aparecerá na janela de visualização.

Quarta atividade: Construa um cilindro que possui como centro dos círculos de suas bases os pontos $A(0, 0, 0)$ e $B(3, 0, 0)$ e raio medindo dois centímetros. Em seguida, calcule o seu volume.

Processo de construção:

- Primeiro passo: Na barra de menus, selecione o ícone EXIBIR e clique o comando JANELA DE VISUALIZAÇÃO 3D.

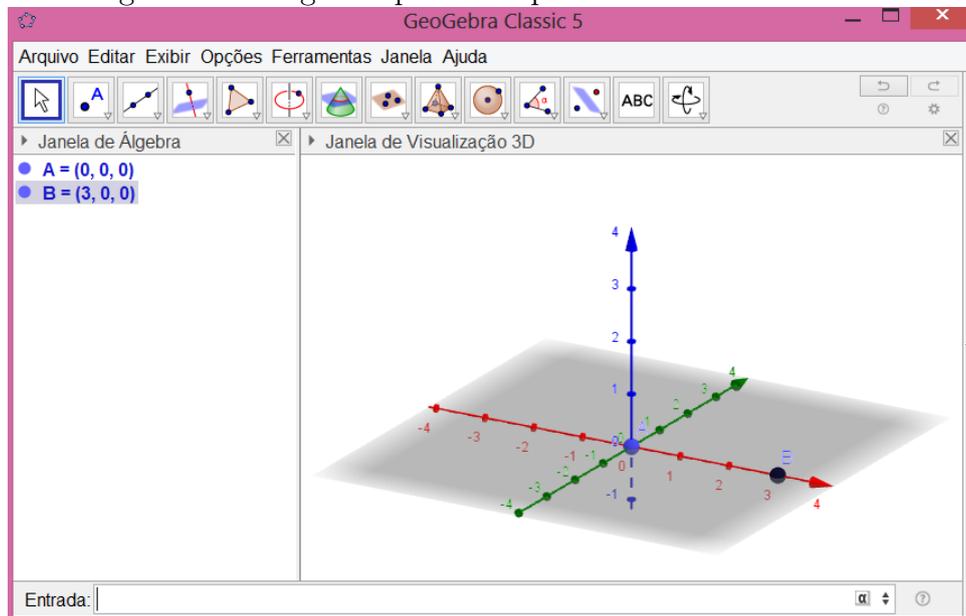
Figura 5.47: Primeiro passo da quarta atividade - Módulo 3



Fonte: Autora

- Segundo passo: Na janela de entrada, digite $A(0,0,0)$ e aperte a tecla *enter* e em seguida, $B(3,0,0)$ e aperte a tecla *enter*.

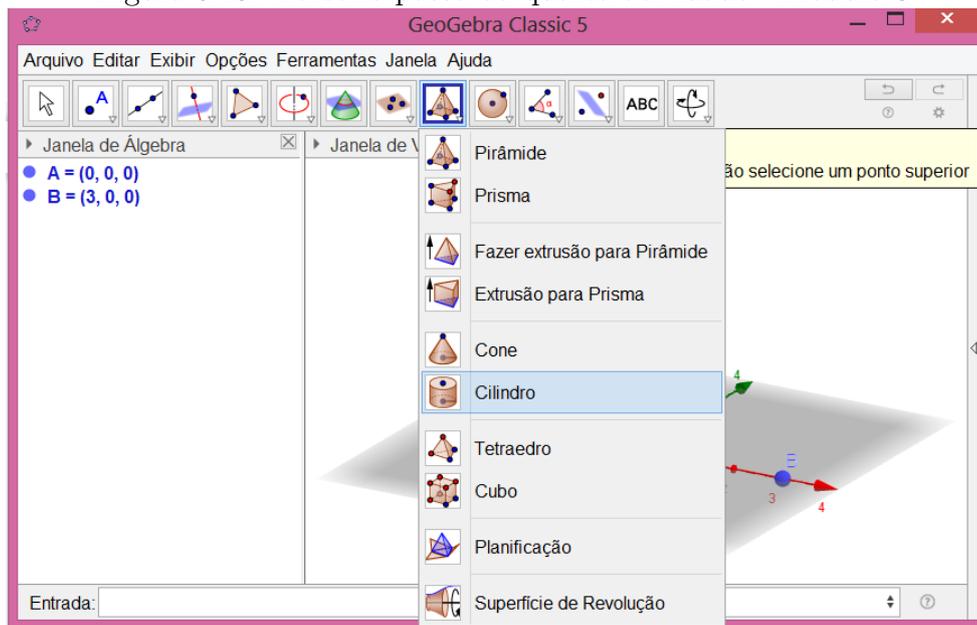
Figura 5.48: Segundo passo da quarta atividade - Módulo 3



Fonte: Autora

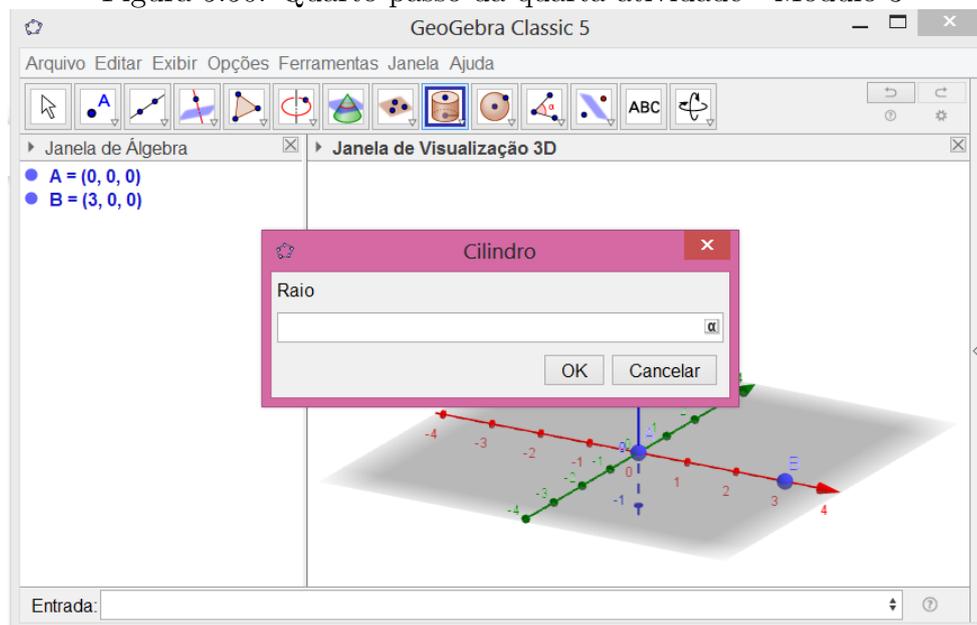
- Terceiro passo: Na barra de ferramentas, selecione o ícone PIRÂMIDE e clique no comando CILINDRO.
- Quarto passo: Na janela de visualização 3D, clique sobre os pontos A e B . Automaticamente uma janela se abrirá para inserir o valor do raio da base.

Figura 5.49: Terceiro passo da quarta atividade - Módulo 3



Fonte: Autora

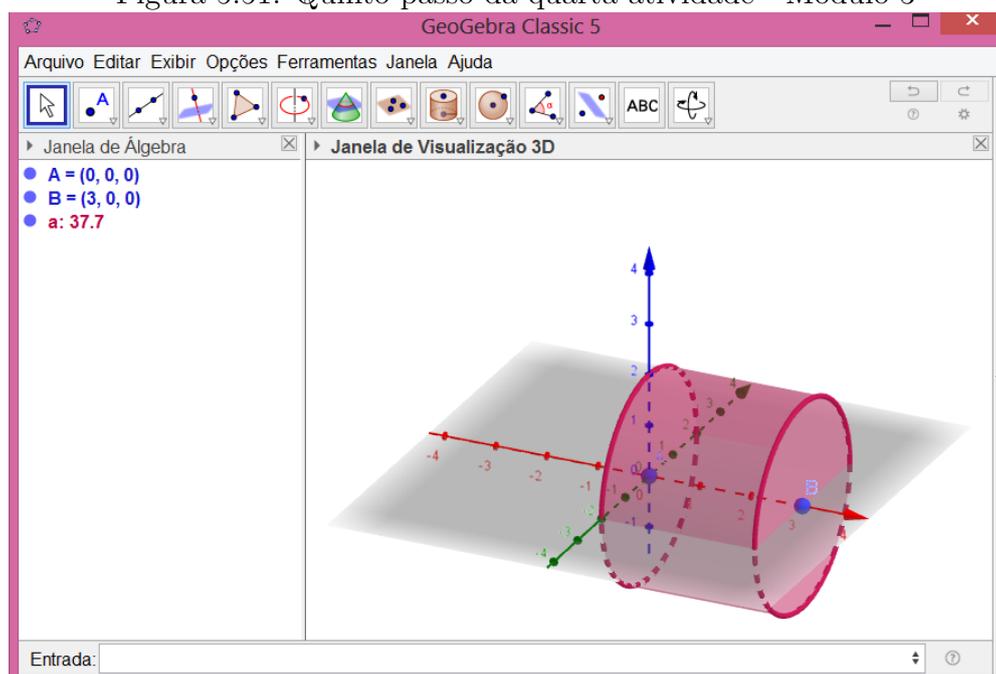
Figura 5.50: Quarto passo da quarta atividade - Módulo 3



Fonte: Autora

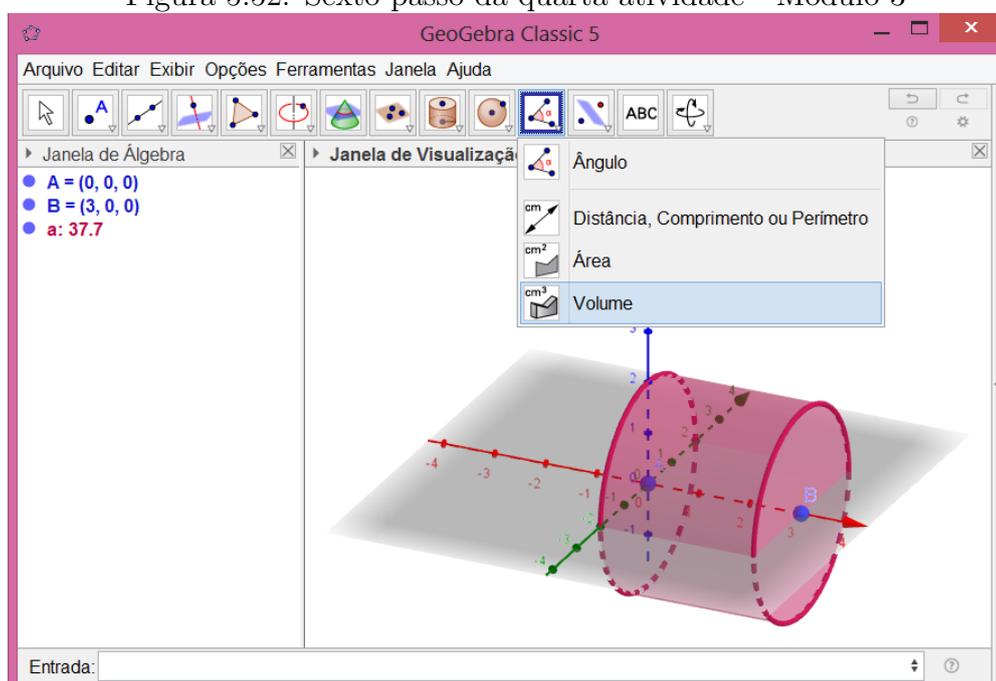
- Quinto passo: Após digitar o valor do raio e clicar em *ok*, o cilindro será construído.
- Sexto passo: Para o cálculo de seu volume, na barra de ferramentas, selecione o ícone **ÂNGULO** e clique no comando **VOLUME**.
- Sétimo passo: Na janela de visualização 3D, ao clicar sobre o cilindro, o valor do

Figura 5.51: Quinto passo da quarta atividade - Módulo 3



Fonte: Autora

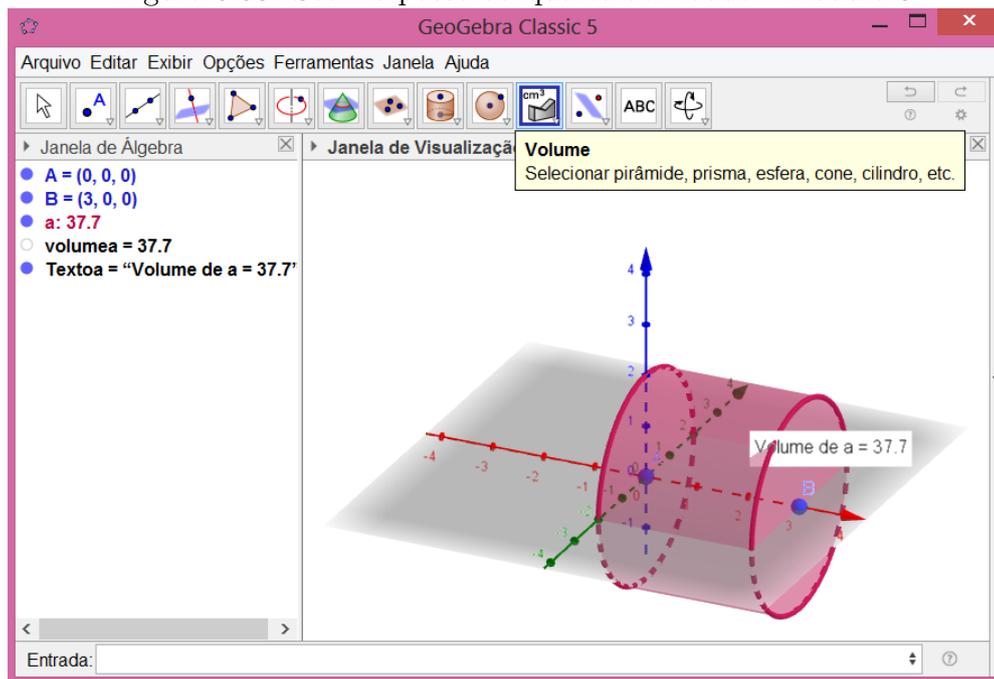
Figura 5.52: Sexto passo da quarta atividade - Módulo 3



Fonte: Autora

volume será informado pelo *software*.

Figura 5.53: Sétimo passo da quarta atividade - Módulo 3



Fonte: Autora

5.4 Módulo 4: Controle Deslizante

Nesse módulo, vamos analisar o comportamento do gráfico das Funções Afim e Quadrática no *GeoGebra*, utilizando a ferramenta Controle Deslizante. As atividades serão disponibilizadas por meio de *links*, gerados no próprio *software*.

Para compartilhar atividades no *GeoGebra* através de *links*, é necessário criar uma conta no site oficial do *software*. Para isso, acesse o site <https://www.geogebra.org/>, vá em PERFIL no Menu lateral, e clique em: Novo no *GeoGebra*?Criar Conta.

Primeira atividade: Acesse o *link* a seguir para a realizar a atividade:

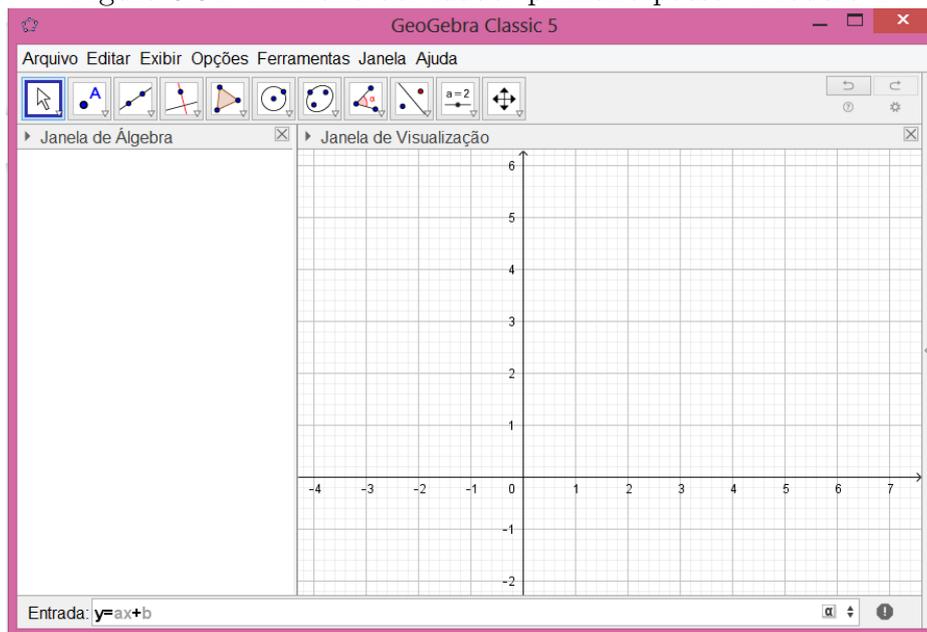
<https://www.geogebra.org/m/nynunkm2>

Utilizando o controle deslizante dos coeficientes a e b da Função Afim $y = ax + b$, analise os efeitos no gráfico causados pela variação dos valores desses coeficientes.

Processo de construção:

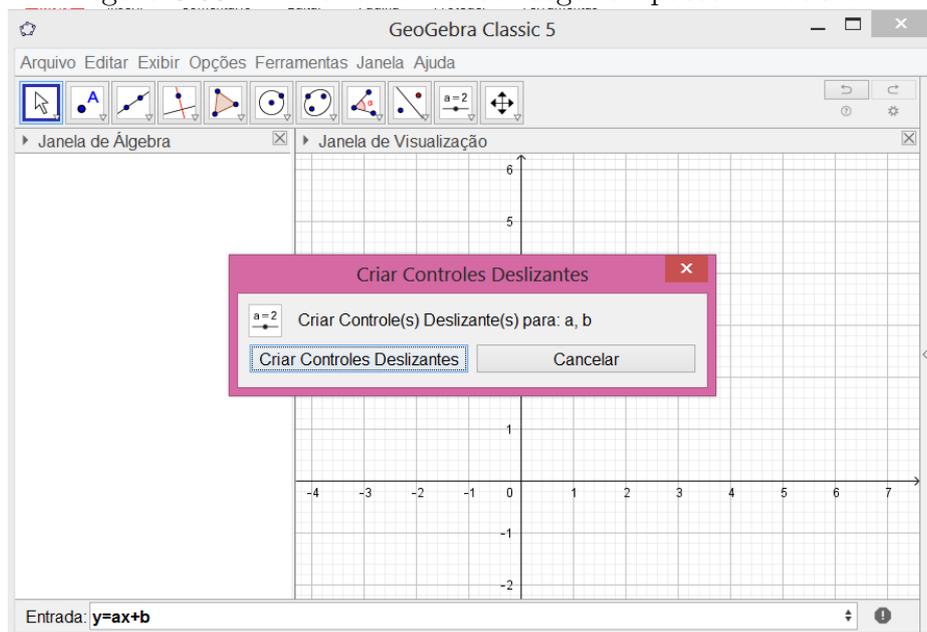
- Primeiro passo: Na janela de Entrada, digite a lei de formação da Função Afim $y = ax + b$.
- Segundo passo: Clicando na tecla *ENTER*, automaticamente aparece uma janela perguntando se desejamos criar controle deslizante.

Figura 5.54: Primeira atividade: primeiro passo - Módulo 4



Fonte: Autora

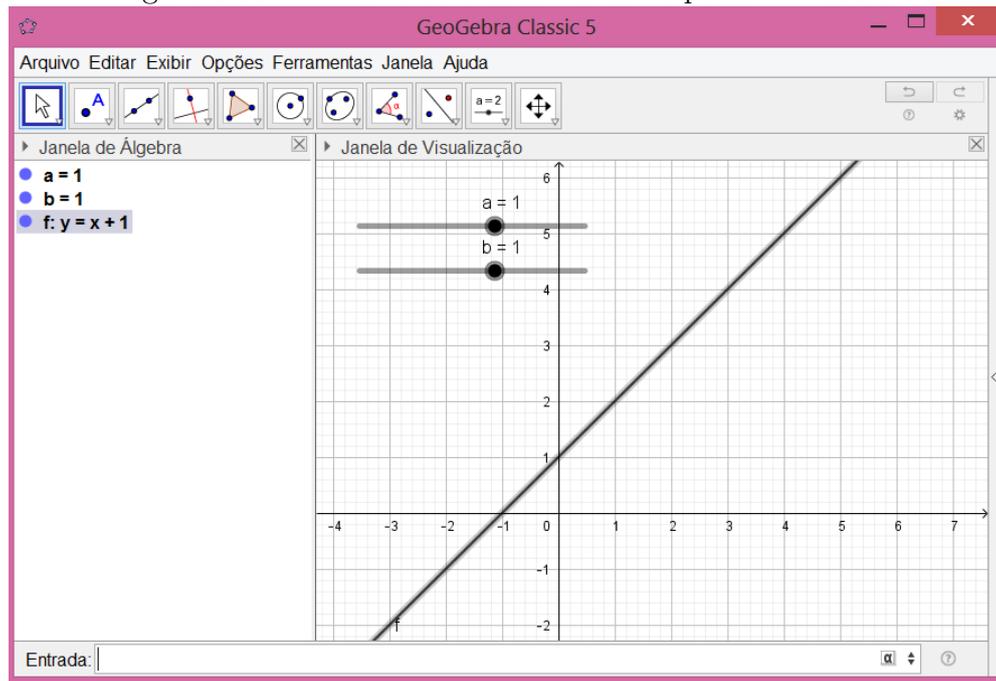
Figura 5.55: Primeira atividade: segundo passo - Módulo 4



Fonte: Autora

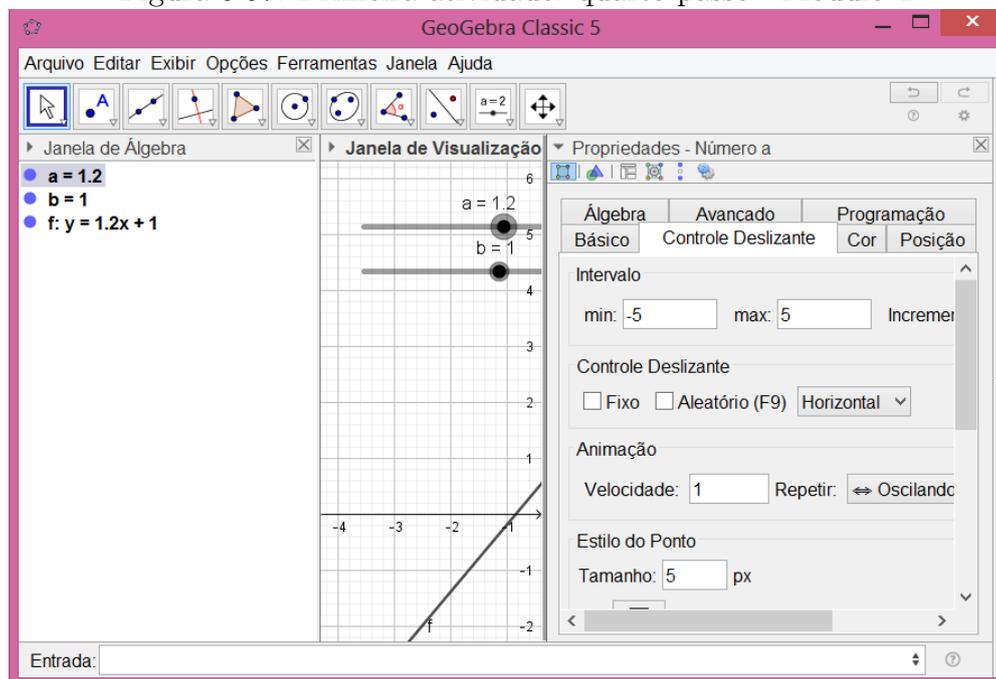
- Terceiro passo: Ao clicar em CRIAR CONTROLE DESLIZANTE, o gráfico e a barra para controle dos valores dos coeficientes da função são automaticamente construídos.
- Quarto passo: Ao clicar duas vezes sobre a barra do controle deslizante, aparece uma janela ao lado, com algumas propriedades que podemos configurar, como nome e intervalo de valores dos coeficientes.

Figura 5.56: Primeira atividade: terceiro passo - Módulo 4



Fonte: Autora

Figura 5.57: Primeira atividade: quarto passo - Módulo 4

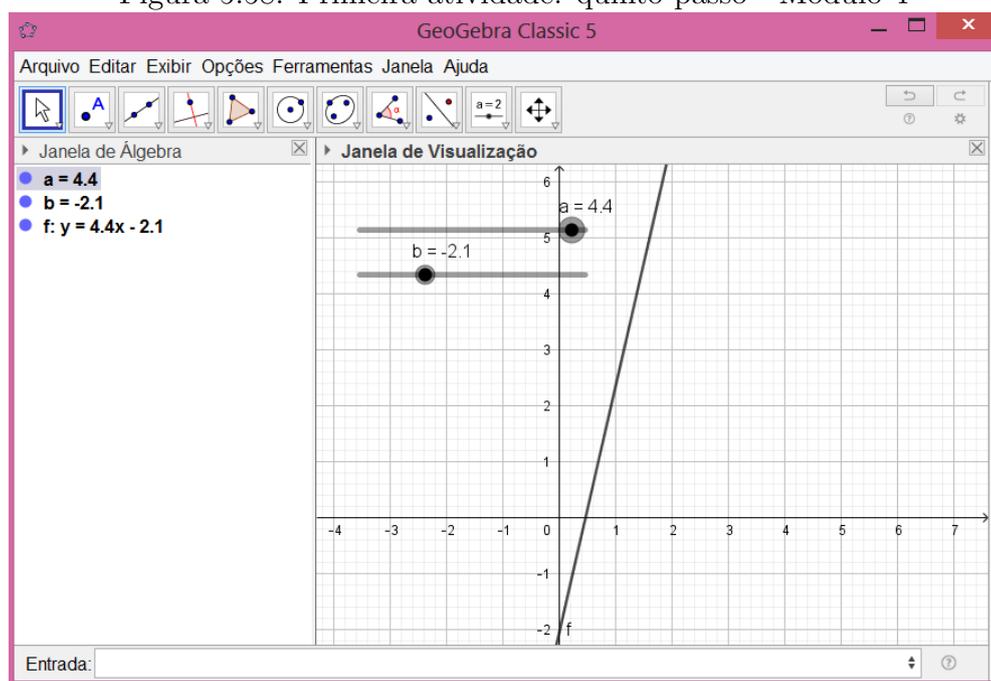


Fonte: Autora

- Quinto passo: Ao deslizar o ponto do coeficiente para a esquerda ou direita, seus valores sofrerão variações e a reta acompanhará tais mudanças.

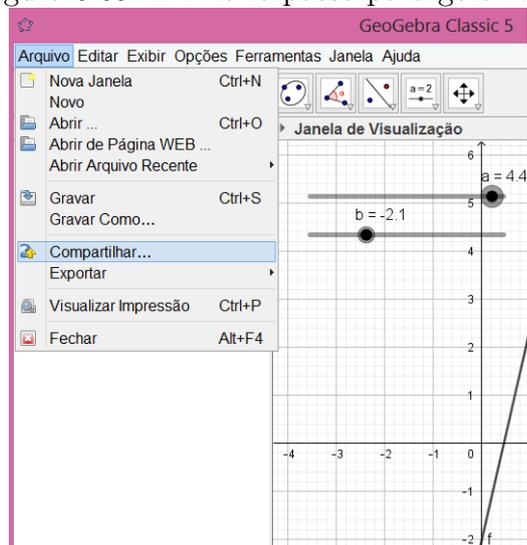
Passos para gerar o *link* da atividade:

Figura 5.58: Primeira atividade: quinto passo - Módulo 4



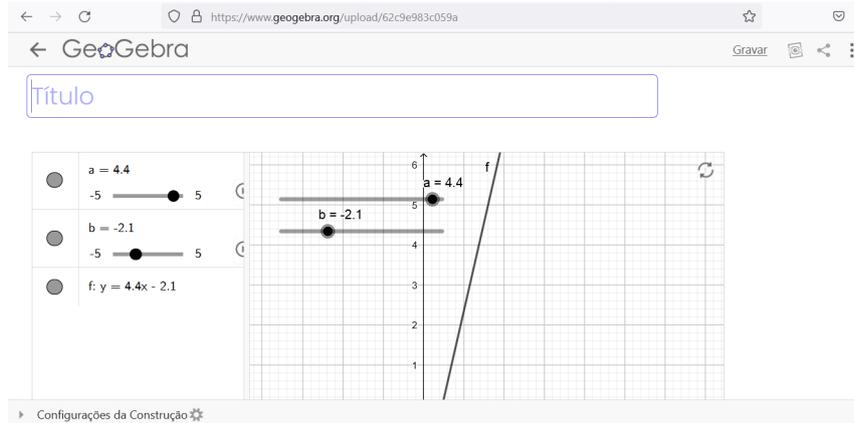
Fonte: Autora

- Primeiro passo: Na barra de menus, no ícone ARQUIVO, selecione a ferramenta COMPARTILHAR.

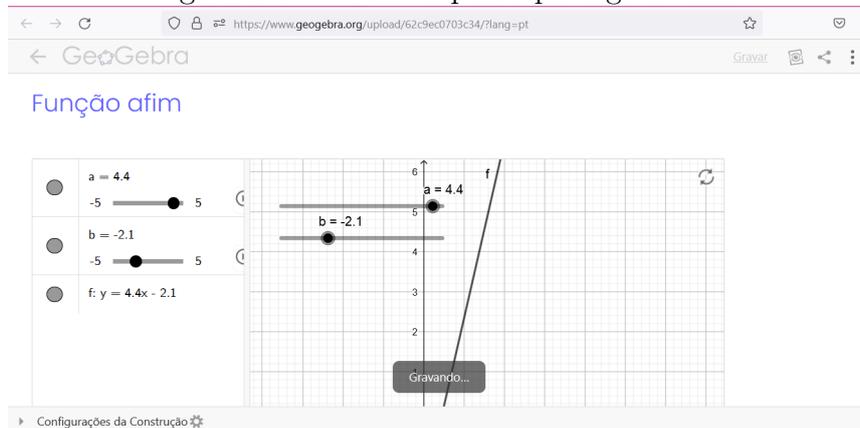
Figura 5.59: Primeiro passo para gerar *link*

Fonte: Autora

- Segundo passo: Ao clicar em compartilhar, uma nova aba será aberta para que você entre com sua conta e dê um TÍTULO para a atividade.
- Terceiro passo: Na parte superior do lado direito, clique em GRAVAR.

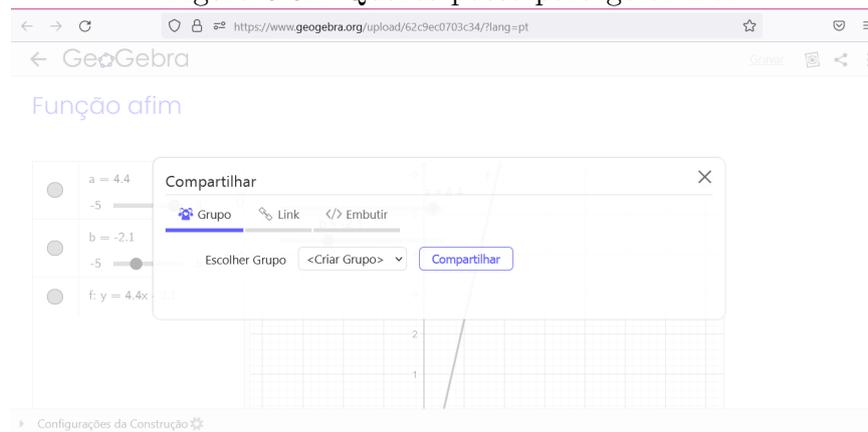
Figura 5.60: Segundo passo para gerar *link*

Fonte: Autora

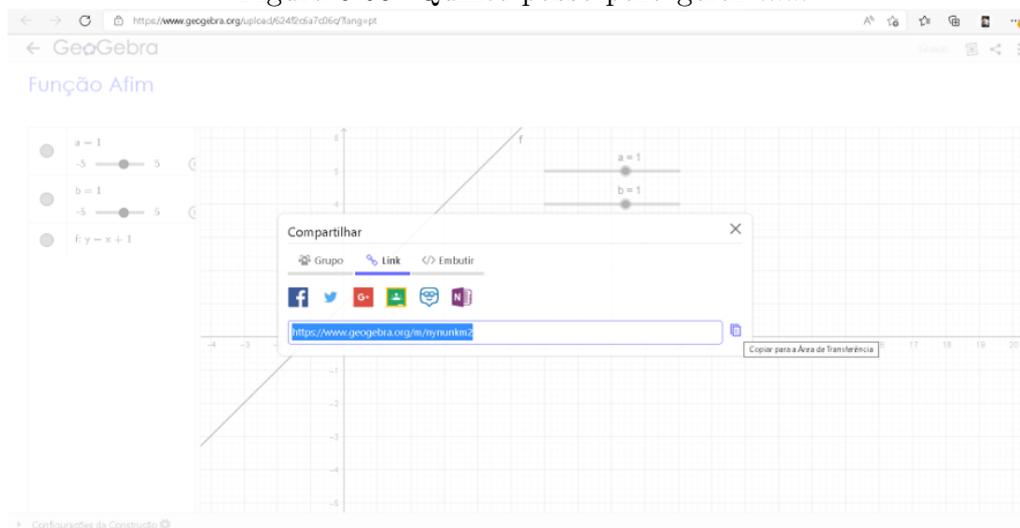
Figura 5.61: Terceiro passo para gerar *link*

Fonte: Autora

- Quarto passo: Também, na parte superior do lado direito, selecione a opção COMPARTILHAR. Automaticamente, uma janela será aberta, selecionamos a opção *LINK*.
- Quinto passo: Em seguida, clicamos na opção copiar e pronto, é só compartilhar pelo meio de comunicação escolhido.

Figura 5.62: Quarto passo para gerar *link*

Fonte: Autora

Figura 5.63: Quinto passo para gerar *link*

Fonte: Autora

Segunda atividade: Acesse o *link* a seguir para a realizar a atividade:

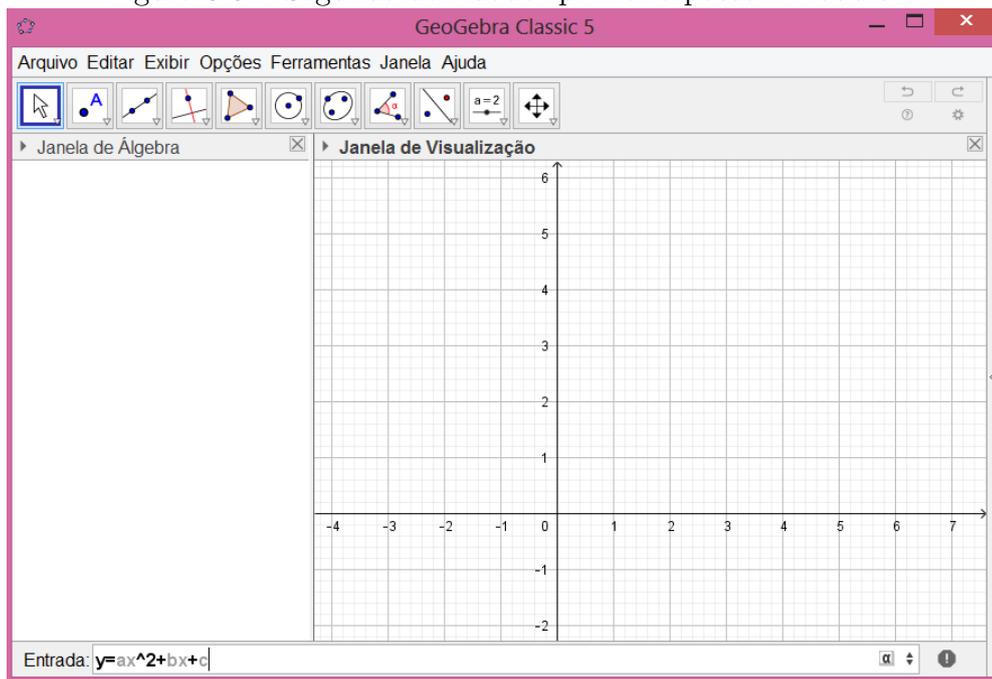
<https://www.geogebra.org/m/a4aazmxr>

Utilizando o controle deslizante dos coeficientes a , b e c da Função Quadrática $y = ax^2 + bx + c$, analise os efeitos no gráfico causados pela variação dos valores desses coeficientes.

Processo de construção:

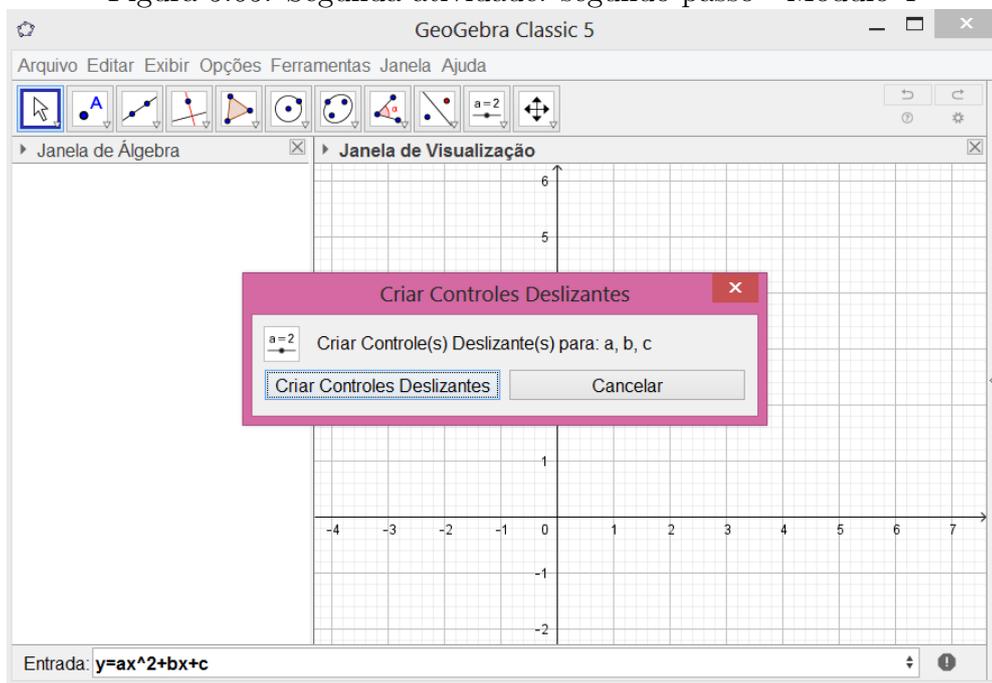
- Primeiro passo: Na janela de Entrada, digite a lei de formação da Função Quadrática $y = ax^2 + bx + c$.
- Segundo passo: Clicando na tecla *ENTER*, automaticamente aparece uma janela perguntando se desejamos criar controle deslizante.

Figura 5.64: Segunda atividade: primeiro passo - Módulo 4



Fonte: Autora

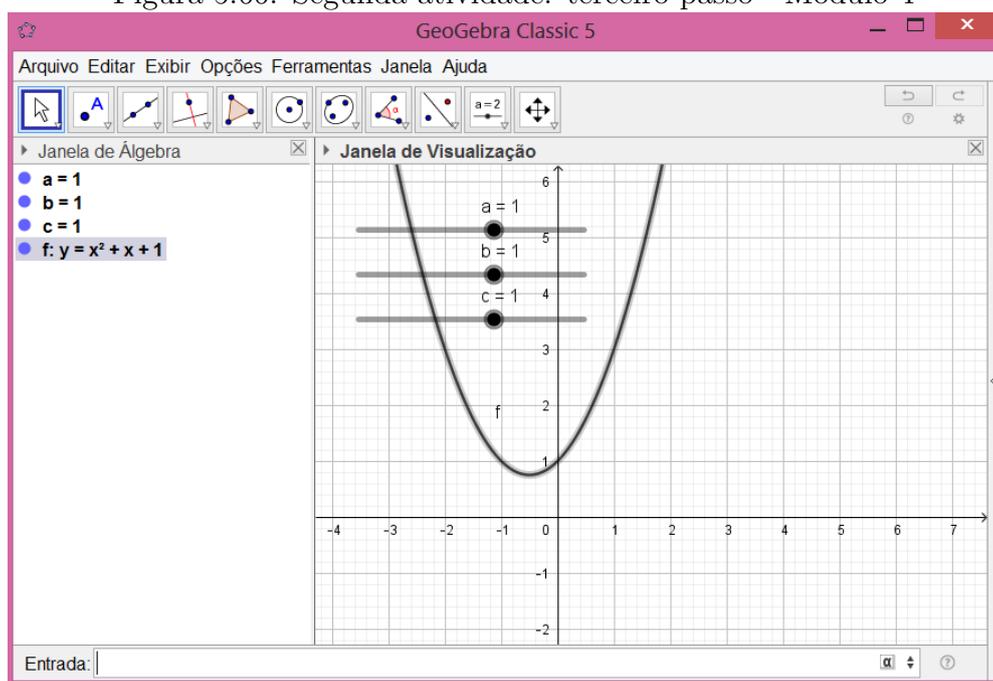
Figura 5.65: Segunda atividade: segundo passo - Módulo 4



Fonte: Autora

- Terceiro passo: Ao clicar em **CONTROLE DESLIZANTE**, o gráfico e a barra para controle dos valores dos coeficientes da função são automaticamente construídos.
- Quarto passo: Ao clicar duas vezes sobre a barra do controle deslizante, aparece

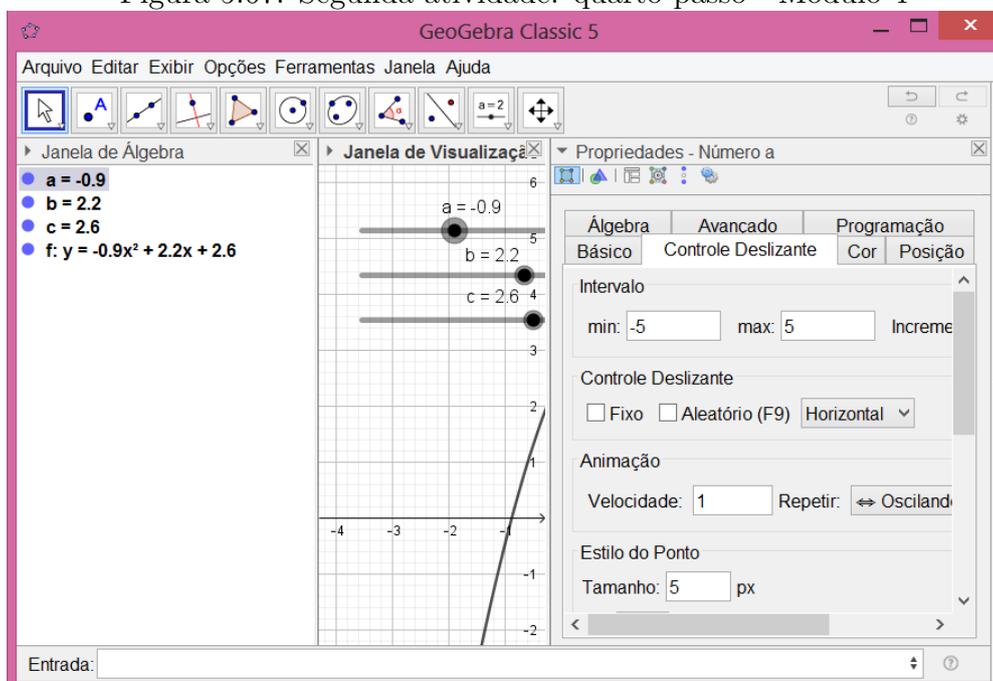
Figura 5.66: Segunda atividade: terceiro passo - Módulo 4



Fonte: Autora

uma janela ao lado, com algumas propriedades que podemos configurar, como nome e intervalo de valores dos coeficientes.

Figura 5.67: Segunda atividade: quarto passo - Módulo 4

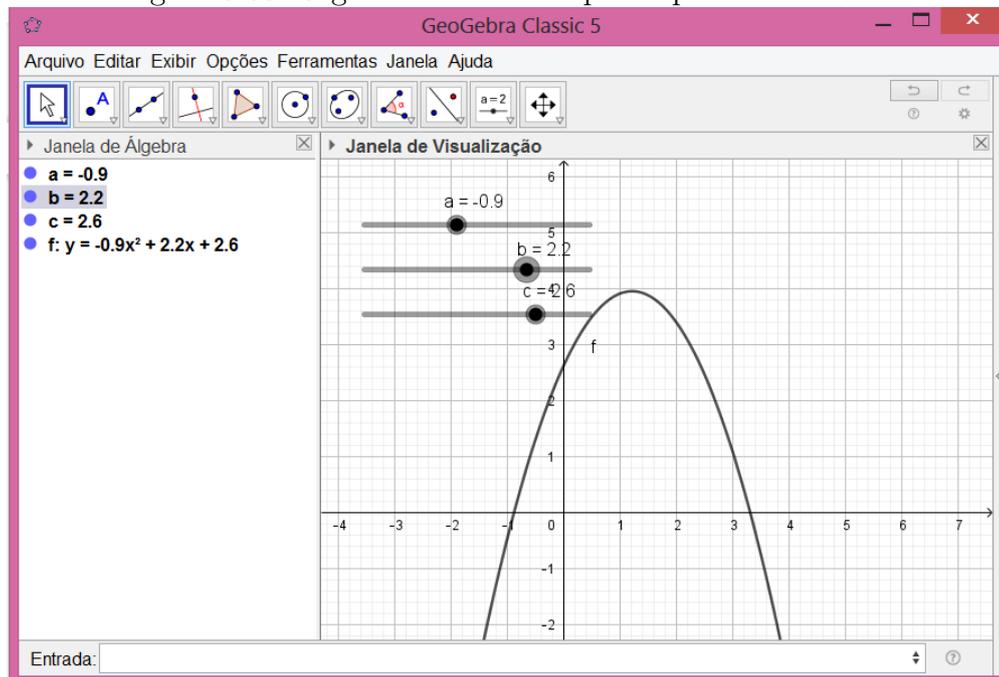


Fonte: Autora

- Quinto passo: Ao deslizar o ponto do coeficiente para a esquerda ou direita, seus

valores sofrerão variações e a parábola acompanhará tais mudanças.

Figura 5.68: Segunda atividade: quinto passo - Módulo 4



Fonte: Autora

Passos para gerar o *link* da atividade:

Seguir os mesmos passos descritos na primeira atividade deste Módulo.

5.5 Módulo 5: Animação

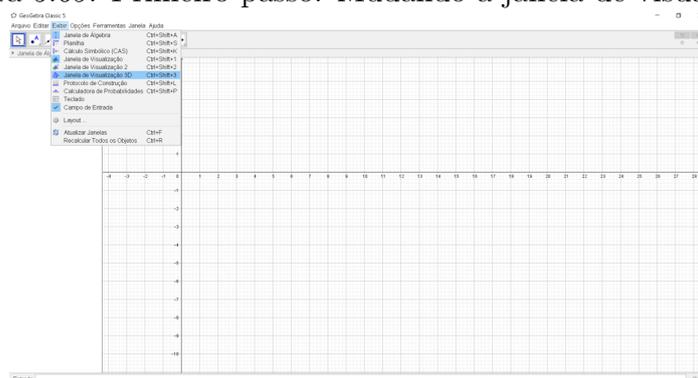
Nesse último módulo, vamos criar a planificação de um tetraedro com animação no GeoGebra. Em seguida, faremos a exportação dessa animação para uma apresentação no Power Point.

Através da planificação de sólidos geométricos com animação no GeoGebra, conseguiremos proporcionar aos alunos uma excelente visualização e compreensão da composição de diferentes poliedros.

Processo de construção:

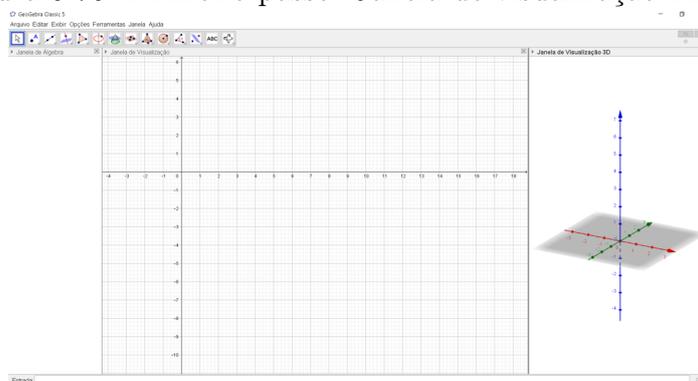
- **Primeiro passo:** Na barra de menus, selecione o ícone EXIBIR e clique na opção JANELA DE VISUALIZAÇÃO 3D, que será, automaticamente, exibida no canto direito da tela.

Figura 5.69: Primeiro passo: Mudando a janela de visualização



Fonte: Autora

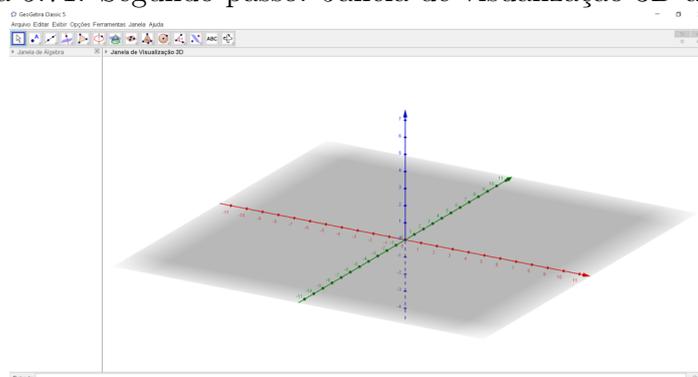
Figura 5.70: Primeiro passo: Janela de visualização 2D e 3D



Fonte: Autora

- **Segundo passo:** Se preferir, é possível fechar a janela 2D, para expansão da janela selecionada.

Figura 5.71: Segundo passo: Janela de visualização 3D ampliada

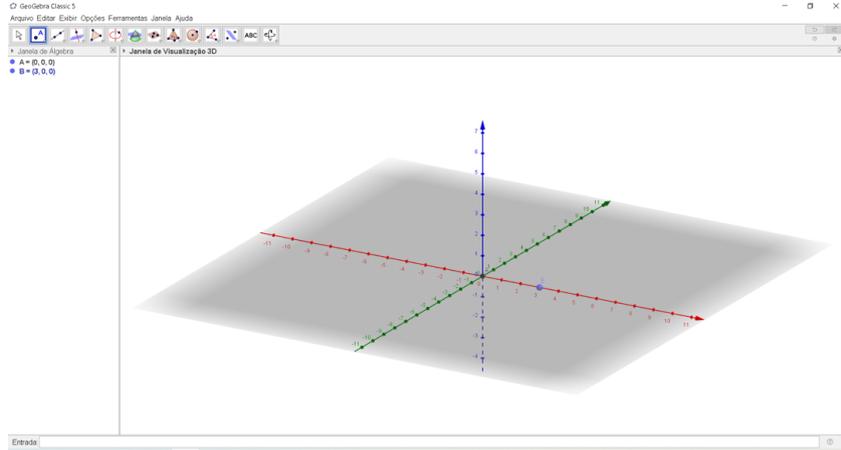


Fonte: Autora

- **Terceiro passo: Construção de um tetraedro**

Primeiro, para definirmos a medida da aresta, escolhemos, por exemplo, os pontos $A = (0, 0, 0)$ e $B = (0, 3, 0)$. Clicamos no ícone PONTO e os marcamos na janela de visualização. .

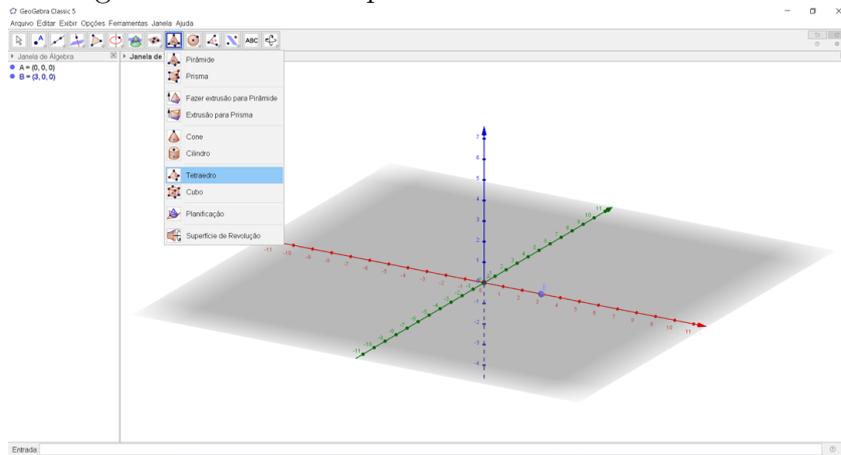
Figura 5.72: Terceiro passo: Seleção dos pontos



Fonte: Autora

Agora, na barra de ferramentas, selecionamos o ícone PIRÂMIDE e clicamos na opção TETRAEDRO.

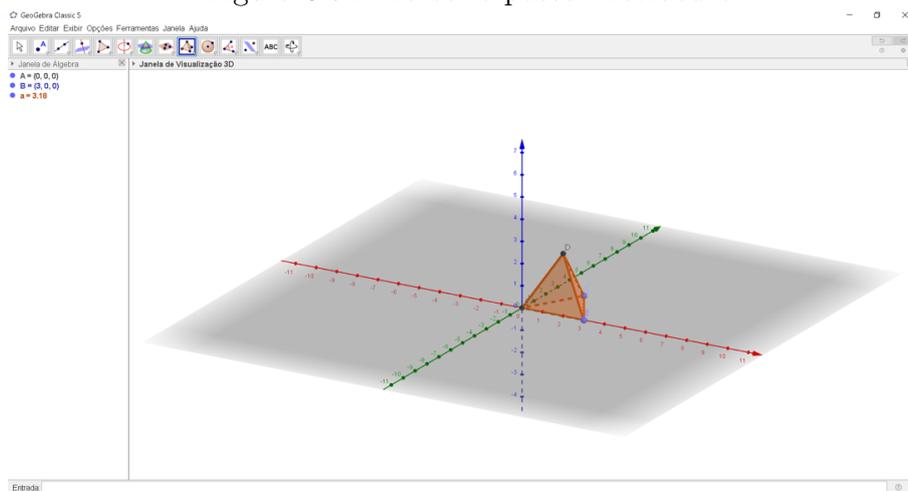
Figura 5.73: Terceiro passo: Construindo o Tetraedro



Fonte: Autora

Voltamos na janela de visualização e clicamos sobre os dois pontos A e B. Automaticamente, o tetraedro é criado.

Figura 5.74: Terceiro passo: Tetraedro

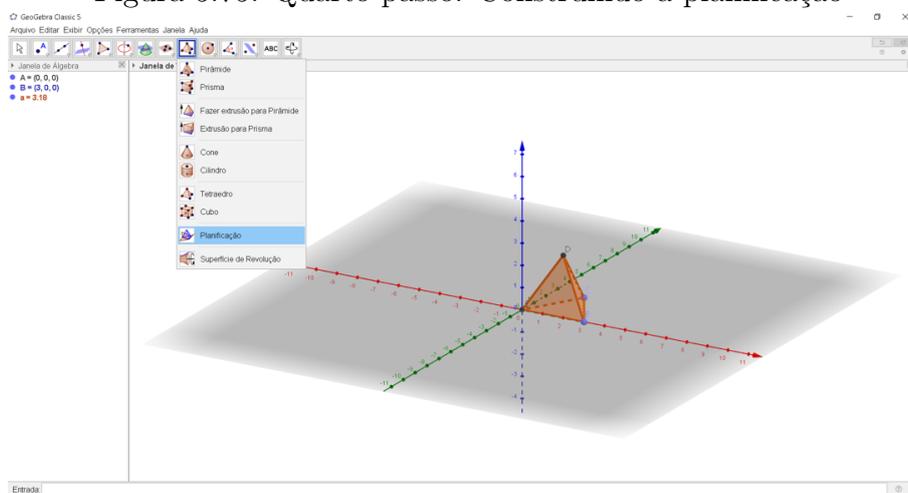


Fonte: Autora

- **Quarto passo: Planificação do tetraedro**

Para gerar a planificação desse tetraedro, voltamos no ícone PIRÂMIDE e selecionamos a ferramenta PLANIFICAÇÃO.

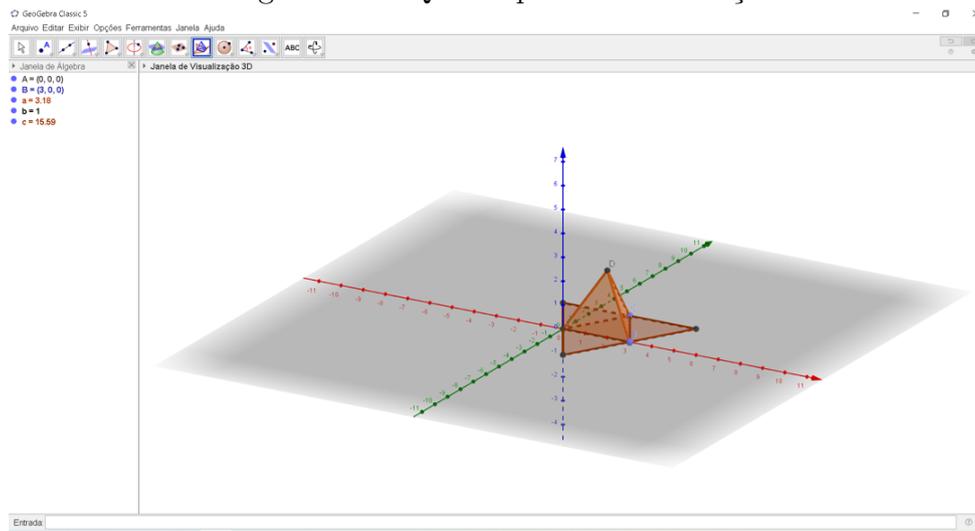
Figura 5.75: Quarto passo: Construindo a planificação



Fonte: Autora

Clicamos sobre o objeto na barra de visualização e sua planificação será gerada.

Figura 5.76: Quarto passo: Planificação

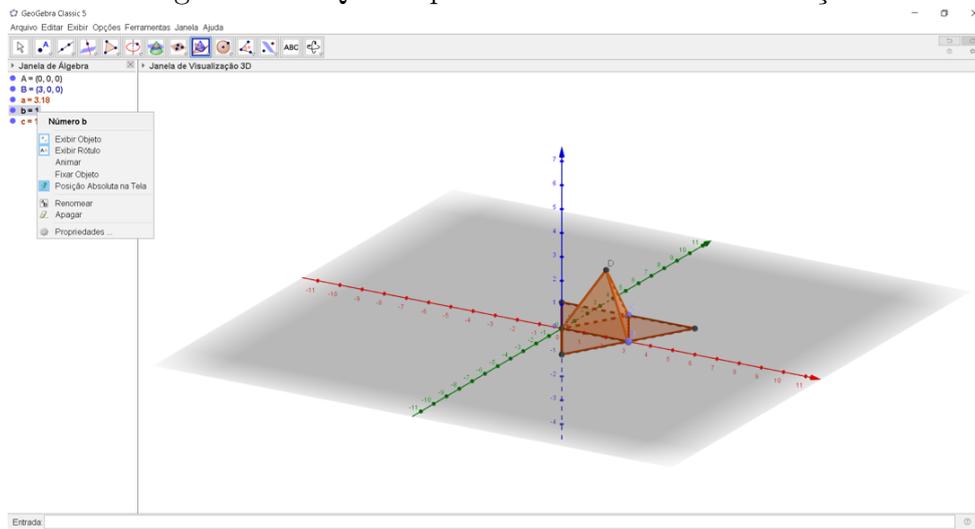


Fonte: Autora

- **Quinto passo: Animação**

Podemos observar na janela de álgebra, que após a planificação ser construída, um número é gerado. Ao clicar com o botão direito do mouse sobre ele, selecionamos a ferramenta ANIMAR.

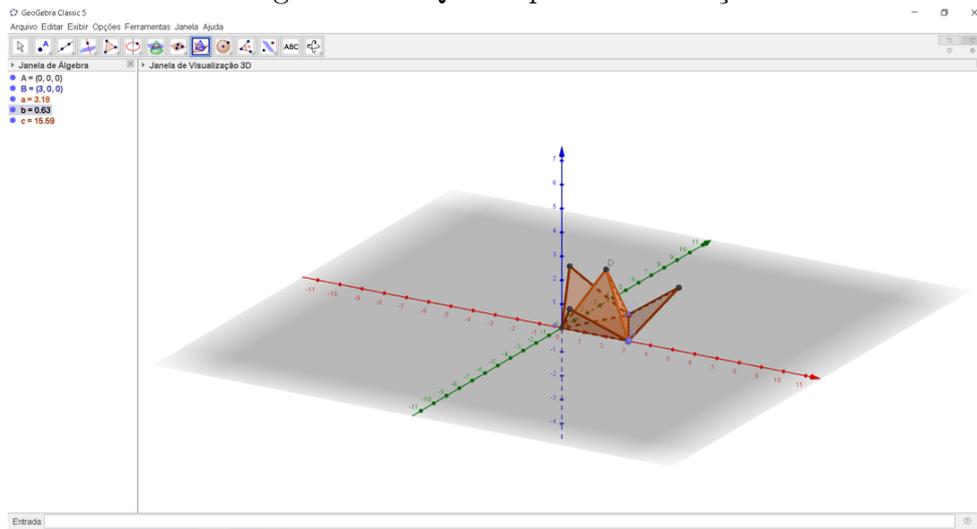
Figura 5.77: Quinto passo: Construindo a animação



Fonte: Autora

A animação da planificação se inicia automaticamente.

Figura 5.78: Quinto passo: Animação

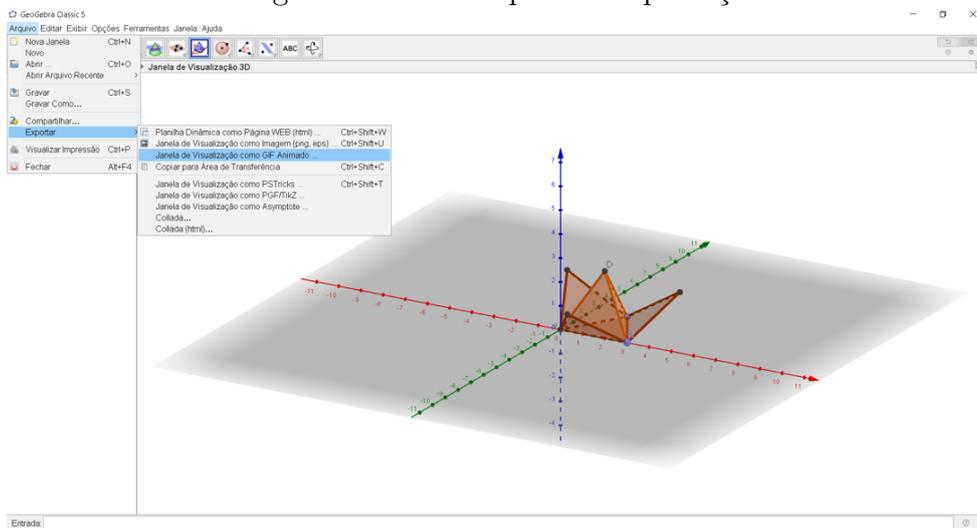


Fonte: Autora

- **Sexto passo: Exportação do objeto com animação para o *Power Point***

Na barra de menus, no ícone ARQUIVO, selecionamos a opção EXPORTAR e clicamos em JANELA DE VISUALIZAÇÃO COMO GIF ANIMADO.

Figura 5.79: Sexto passo: Exportação

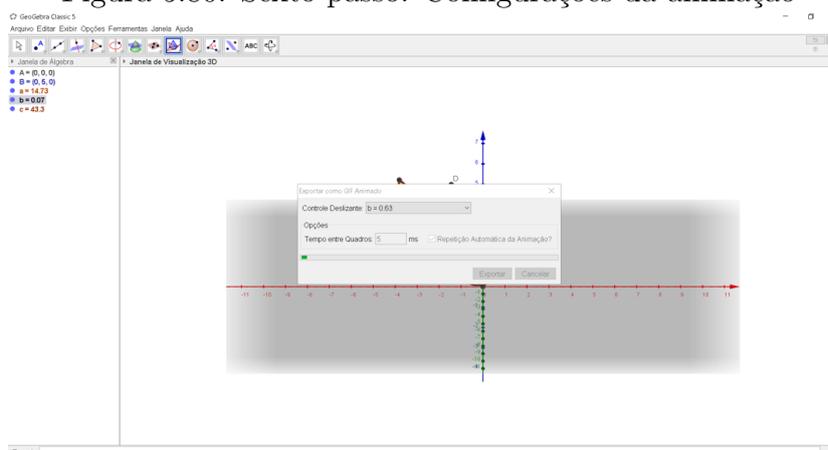


Fonte: Autora

Automaticamente, se abre uma janela para configurações. Na ferramenta Controle Deslizante, selecionamos a opção com o nome da planificação e escolhemos o tempo de repetição da animação. Em seguida, clicamos em Exportar.

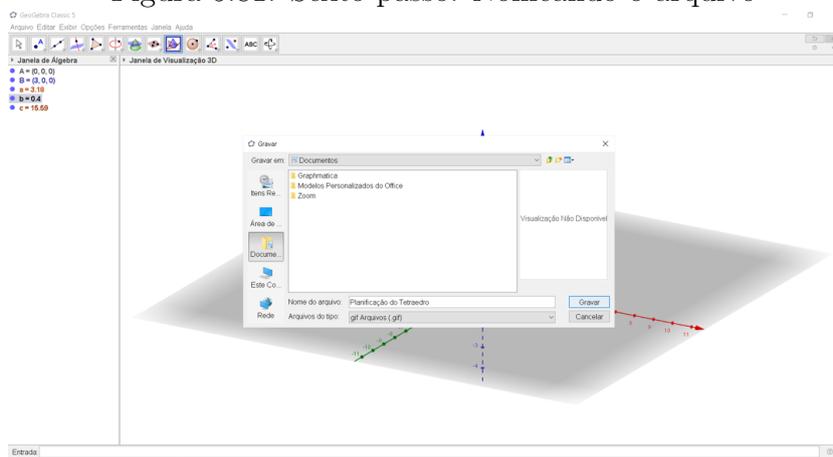
Uma nova janela se abrirá para ser digitado o nome desejado para o arquivo e em seguida clicamos em Gravar. Logo, a exportação do objeto será iniciada.

Figura 5.80: Sexto passo: Configurações da animação



Fonte: Autora

Figura 5.81: Sexto passo: Nomeando o arquivo

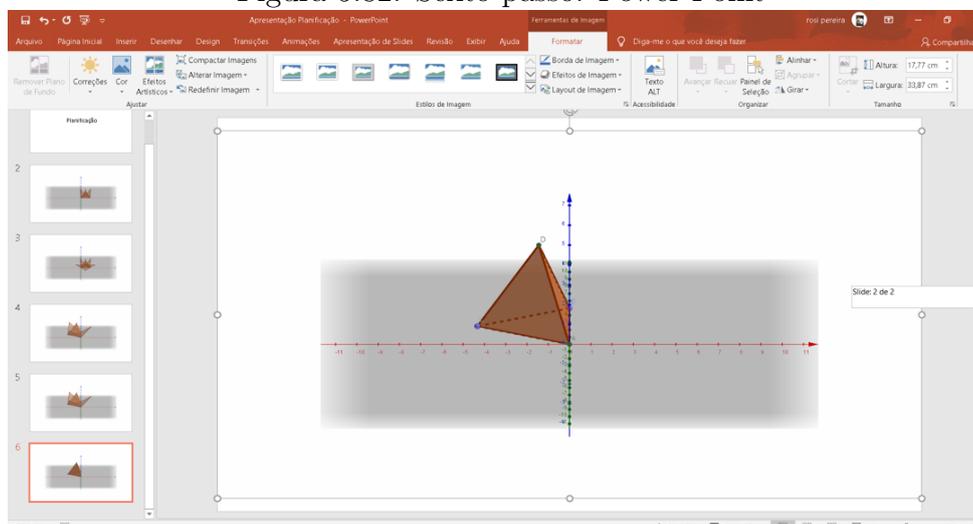


Fonte: Autora

A pasta do objeto será criada. Basta inserir no *Power Point*. Na área escolhida da apresentação, clicamos em inserir imagem e selecionamos o arquivo desejado.

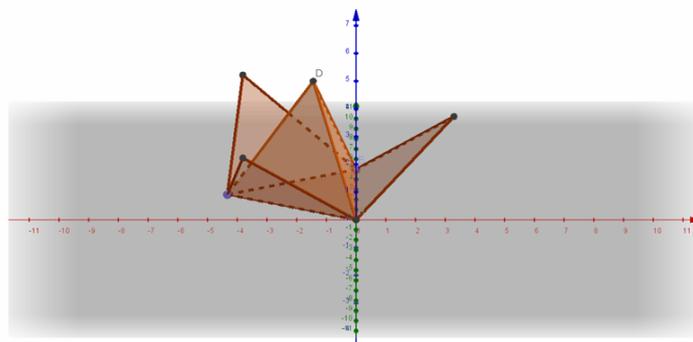
Agora, basta configurar como desejado e executar a apresentação.

Figura 5.82: Sexto passo: Power Point



Fonte: Autora

Figura 5.83: Sexto passo: Apresentação no Power Point



Fonte: Autora

6 Considerações Finais

Com a crise sanitária causada pela COVID-19, diversas áreas no mundo foram modificadas diante da situação caótica e inesperada que vivenciamos. No cenário educacional não foi diferente. Vivemos o momento de fechamento das instituições escolares de forma repentina e a implantação do novo modelo educacional, o ensino remoto emergencial (ERE).

Em decorrência à essa transição do ensino presencial para o ensino *online*, que tornou necessário a utilização de ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem, muitos obstáculos se fizeram presentes. Diferente da Educação a Distância (EAD), em que os professores são previamente preparados para atuarem nessa modalidade de ensino, apoiados por uma equipe multidisciplinar e os alunos que, por escolha própria, buscam esse formato de estudo, no ensino remoto, podemos dizer que encontramos o oposto. Dentre as inúmeras dificuldades, podemos citar o número expressivo de professores totalmente despreparados para lidar com a inclusão tecnológica em seu dia a dia, a estrutura precária em muitas instituições educacionais e a falta de acesso ao ensino por grande parte dos alunos, devido à falta de instrumentação tecnológica e/ou ausência de internet em suas residências.

Assim, diante das transformações que a sociedade passou e vem passando constantemente, vemos como importante e necessário mudanças e adaptações no ensino e nas instituições escolares em relação ao uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) em seu cotidiano. A sociedade mudou, e a escola, como espaço de formação, também precisa acompanhar essas mudanças.

Através do relato de experiência apresentado nesse trabalho, realizado durante o ensino remoto, podemos observar claramente que, mesmo diante das dificuldades encontradas durante a aplicação das atividades utilizando o *GeoGebra*, os alunos mostraram maior interesse pelo conteúdo Função Quadrática, visto que puderam explorar as construções e visualizações gráficas de forma ativa e clara, resultando em uma aprendizagem matemática consistente em meio à aulas mais dinâmicas e atraentes. Fazer uso de ferramentas tecnológicas favorece o processo de ensino, pois possibilita uma interação maior dos estudantes com os assuntos estudados, já que estes se sentem bastante atraídos pela era digital.

O ensino remoto foi tido como uma alternativa encontrada para a demanda emergencial e, agora, muitas experiências desse período digital poderão ser aproveitadas e aperfeiçoadas com o retorno ao ensino presencial. Para isso, todos os envolvidos no processo educacional precisam estar realmente preparados para a inclusão e utilização desses recursos tecnológicos em seu cotidiano escolar. As tecnologias digitais chegaram à escola e o desafio posto por elas é enorme, principalmente para os professores que necessitam de formação para conhecê-las e, então, usá-las de forma eficaz, a fim de

ajustar sua didática às novas realidades da sociedade.

Nesse sentido, percebemos a necessidade da análise crítica dos projetos pedagógicos de cursos de formação de professores em relação a disciplinas com abordagens no uso de tecnologias digitais em sala de aula.

Diante do exposto, vemos nos cursos de formação continuada um caminho para proporcionar aos profissionais adequações às novas tendências de ensino, na perspectiva da articulação entre educação e tecnologias digitais. O professor, ao se apropriar didaticamente do uso dessas tecnologias na educação, estará em condições de propor mudanças no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Fica evidente que no atual contexto, que não é mais possível pensar na formação de professores sem que estejam presentes as tecnologias digitais a favor do ensino e da aprendizagem. Dessa forma, partindo das discussões teóricas e buscando a integração entre teoria e prática, apresentamos uma proposta de oficina pedagógica sobre o *software GeoGebra*, que tem como objetivo principal oferecer aos professores de Matemática momentos voltados para o estudo e para a prática direcionada à utilização dessa ferramenta em sala de aula, colocando em prática convicções acerca do fazer pedagógico, marcado pelo pensar, fazer, reinventar novas formas de ver e rever sua prática pedagógica.

Podemos dizer que as oficinas representam um meio de complementação, atualização e aquisição de conhecimento transmitido em um curto espaço de tempo, de forma prática, dinâmica e de fácil assimilação, sempre pautada no construtivismo que visa o aprender fazendo, tendo como enfoque a transformação da realidade.

Posto isto, através dessa pesquisa, buscamos ampliar nossos conhecimentos a respeito do uso de tecnologias no âmbito educacional e esperamos que o recorte dos problemas aqui tratados, possam servir de estímulo para buscarmos novas perspectivas no ensino de Matemática, utilizando as diversas ferramentas tecnológicas gratuitas que hoje temos disponíveis.

Referências

- [1] ALMEIDA, A. C. L.; CAMPOS, B. P. Utilização de Vídeos de Curta Duração no Ensino de Matemática. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal de São João del-Rei, 2019.
- [2] ALVES, E. dos S.; ASSIS, C. de F. C. de; GOMES, C. M. Utilização de Tecnologias Informáticas no Ensino de Matemática em Escolas Públicas: vivências no programa Prolicen com o software Geogebra. Educação, Tecnologia e a Escola do Futuro. Congresso Internacional de Tecnologia na Educação. 2013.
- [3] ARAÚJO, A. C. Os efeitos perversos da pandemia para a educação, jul. 2020. Sinpro-DF. Disponível em: <https://www.sinprodf.org.br/os-efeitos-perversos-da-pandemia-para-a-educacao/>. Acesso em: 15 dez. 2020.
- [4] ARAÚJO, I. A. Formação de professores e tecnologias da informação e da comunicação. Professor, você tem medo de quê?. Faculdade de Educação da Baixada Fluminense. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2010.
- [5] AZEVEDO, M. C.; PUGGIAN, C.; FRIEDMANN, C. V. P. *WebQuests*, Oficinas e Guia de Orientação: uma proposta integrada para a formação continuada de professores de matemática. *Bolema*, Rio Claro, v. 27, n. 46, p. 663-680, ago. 2013.
- [6] BARCELOS, G. T.; PASSERINO, L. M.; BEHAR, P. A. Proposta de Formação para Integração das Tecnologias de Informação e Comunicação às Práticas Docentes de Professores de Matemática. Congresso Ibero americano de Informática Educativa, Santiago, Chile, 2010.
- [7] BARROS, D. M. V.; NEVES C.; MOREIRA J. A.; SEABRA F.; HENRIQUES S. Educação e tecnologias: reflexão, inovação e práticas. Universidade Aberta. Portugal, 2011.
- [8] BEGGIORA, H. *Kahoot*: como criar *quiz* e estudar com jogos. Tech Tudo, out. 2019. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/2019/10/kahoot-como-criar-quiz-e-estudar-com-jogos.ghhtml>. Acesso em: 27 jan. 2021.
- [9] BELMIRO, M. A importância da formação continuada dos professores. Disponível em: <https://riocoaching.com.br/a-importancia-da-formacao-continuada-dos-professores/> 18 mai. 2020. Acesso em: 27 abr. 2022.
- [10] BITTARELLO, M. L. Contribuições do *software GeoGebra* para o ensino da Geometria Espacial no Ensino Médio. Mestrado. Universidade de Passo Fundo, 2018.

-
- [11] BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: ensino médio. Brasília: Mec, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 26 jul. 2021
- [12] BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Parecer CES/CNE 1.302/ 2001, homologação publicada no Diário Oficial da União em 05/03/2002, Seção 1, p. 15. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2021
- [13] BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação Continuada de Professores da Educação Básica e Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica. Parecer CNE/CP n. 14, de 10 de Julho de 2020,, homologação publicada no Diário Oficial da União em 26/10/2020, Seção 1, p. 57. Disponível em: <http://abmes.org.br/legislacoes/detalhe/3346/parecer-cne-cp-n-14>. Acesso em: 20 out. 2021
- [14] BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CP n. 2, de 20 de Dezembro de 2019, homologação publicada no Diário Oficial da União em 15/04/2020, Seção 1, p. 46-49. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em: 13 ago. 2021
- [15] BRITO, C. E. Formação Continuada de Professores de Matemática: Um Relato de Experiência com Docentes da Educação Básica. Dissertação. Mestrado. Universidade Estadual de Santa Cruz, 2013.
- [16] CANDAU, V. M. Oficinas Aprendendo e Ensinando Direitos Humanos. Educação em Direitos Humanos: Uma proposta de trabalho. Novameria. PUC-Rio, 1999.
- [17] CARNEIRO, R. F; PASSOS, C. L. B. As Concepções de professores de matemática em início de carreira sobre as contribuições da formação inicial para a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação. *Bolema*, Rio Claro, v. 23, n. 36, p. 775-800, 2010.
- [18] CARVALHO, C. V. A.; MENDES, J. L S; CARVALHO, J. V. de A. *Construifig 3D: Uma ferramenta computacional par apoio ao ensino da Geometria Plana e Espacial*. UNiversidade Severino Sombra, 2007. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo9/artigos/5aJorge.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2021.
- [19] CARVALHO, J. V.; CARVALHO, C. V. de A.; PAIVA, A. M. S. de. Implicações de um software educacional na formação de Professores. *Revista Electronica de Investigacion En Educacion en Ciencias*, 2009.
- [20] CASATTI, D. Um guia para sobreviver à pandemia do ensino remoto. Instituto de Ciências Matemática e de Computação. *Jornal da USP*, São Paulo, 2020.
- [21] COELHO, J. R. P. O GeoGebra no ensino das funções exponenciais. Dissertação. Mestrado. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, 2016.

-
- [22] COSTA, J. L. Curso a Distância para Capacitação Tecnológica do Professor de Matemática no Uso do Graph Versão 2.4. Monografia. Especialização em Gestão da Educação a Distância. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2003.
- [23] DILL, D. da R. Oficinas Pedagógicas para formação continuada de Professores em Triunfo-RS. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, 2018.
- [24] FONSECA, J. D.; MENDES, R. R. L. Oficinas pedagógicas: analisando sua contribuição para a formação inicial de professores de Ciências e Biologia. *Ciência em Tela*, v. 5, n. 1, 2012.
- [25] FRANÇA, M. Interpretação de texto é a principal dificuldade na prova de matemática. A Folha de Pernambuco e o Colégio Marista São Luís trazem, nesta quinta matéria da série Folha Educa, os detalhes sobre a prova de Matemática e suas Tecnologias do Enem. Folha de Pernambuco, 2016. Disponível em: <https://www.folhape.com.br/noticias/interpretacao-de-texto-e-a-principal-dificuldade-na-prova-de-matematic/1767/>. Acesso em: 25 set. 2021.
- [26] FRANÇA, P. L. Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação Contínua de Professores de Matemática: Um estudo com Egressos do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2019.
- [27] FREITAS, E. C.; PRODANOV, C. C. Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul. Universidade Feevale, 2013.
- [28] GARCIA, T. C. M.; MORAIS, I. R. D.; ZAROS, L. G.; RÊGO, M. C. F. D. Ensino remoto emergencial: orientações básicas para elaboração do plano de aula. Natal, Rio Grande do Norte. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2020.
- [29] GOULÃO, M. F. Ensinar a aprender na sociedade do conhecimento: O que significa ser professor?. Universidade Aberta, 2011.
- [30] *Graphmática*. Manual. Unesp. 2007. Disponível em: <http://www.calculo.iq.unesp.br/sitenovo/PDF/Graphmatica-Manual.pdf>. 2007. Acesso em: 08 fev. 2021.
- [31] JOYE, C. R.; MOREIRA, M. M.; ROCHA, S. S. D. Educação a Distância ou Atividade Educacional Remota Emergencial: em busca do elo perdido da educação escolar em tempos de COVID-19. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 7, 2020.
- [32] LEAL, B.. Pedagoga explica diferença entre ensino remoto e EAD. UNINASSAU. Disponível em: <http://www.uninassau.edu.br/noticias/pedagoga-explica-diferenca-entre-ensino-remoto-e-ead>. 20 mai. 2020. Acesso em: 23 jan. 2021.
- [33] MARCO, F. F. de; GONÇALVES, E. H. Formação de Futuros Professores de Matemática na Modalidade a Distância para a Utilização de Tecnologias Digitais. Encontro Nacional de Educação Matemática, 2019.

-
- [34] MILLI, M. S. Geometria Plana: Aplicações Lúdicas e Tecnologias co base na aprendizagem significativa. Dissertação. Mestrado. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2020.
- [35] MISKULIN, R. G. S.; SILVA, M. da F. C.; ROSA, M. Formação Continuada de Professores de Matemática: O desenvolvimento de Comunidades de Prática baseadas na Tecnologia. Revista Iberoamerica de TEcnologia em Educação, n. 3, 2009.
- [36] MOORE, M.; KEARSLEY, G.. Educação a distância: uma visão integrada. Tradução Roberto Galman. Thomson Learning, São Paulo, 2007.
- [37] MOTIN, M. F.; MORAES, G. C.; BASTOS, I. P.; BUSATO, R.; ALVES, V. T. O ensino remoto de disciplinas do eixo da matemática em tempos de pandemia. Desafios da educação em tempos de pandemia. Cruz Alta, v. 1, 2020.
- [38] MUSSACATO, M.; MAYRINK, E. D.. A importância da avaliação diagnóstica inicial. Nova escola, 2015. Disponível em: <https://gestaoescolar.org.br/conteudo/1486/a-importancia-da-avaliacao-diagnostica-inicial>
- [39] NOGUEIRA, E. B. Uso do Software *GeoGebra* no ensino da geometria analítica: equação da reta e equação da circunferência. Dissertação. Mestrado. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2020.
- [40] NORONHA, F.; FABIANO, Lúcia. Linguagens de Programação Logo para a Educação. Disponível em: <http://linguagemlogounisc2012.blogspot.com/p/superlogo.html>. 30 ago. 2012. Acesso em: 27 jan. 2021.
- [41] OKADA, S. Explorando gráficos das Funções elementares por meio do software GeoGebra. Dissertação. Mestrado. Universidade Estadual de Santa Cruz, 2013.
- [42] OLIVEIRA, A. W. B. B. de. O uso do aplicativo Euclidea no Ensino da Geometria na Educação Básica. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal de Alagoas, 2020.
- [43] OLIVEIRA, E. dos S. O uso de Softwares na Educação Matemática. Dissertação. Mestrado. Universidade Estadual do Piauí, 2020.
- [44] OLIVEIRA, E. F. de. A modelagem matemática na formação continuada de professores do ensino básico. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2020.
- [45] OLIVEIRA, G. P. de. Tecnologias Digitais na Formação Docente: Estratégias Didáticas com uso do Superlogo e do *Geogebra*. VII CIBEM, Uruguay, 2013.
- [46] OLIVEIRA, J. L. Aplicativos no Estudo da Matemática no Ensino Médio: Uma proposta para o Primeiro Ano. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Oeste da Bahia, 2020.

-
- [47] PALUMBO, J. Uso do *software Geogebra*. Bolg profes. 03 jan. 2017. Disponível em: <https://profes.com.br/JonatasPalumbo/blog/uso-do-software-geogebra>. Acesso em: 27 jan. 2021.
- [48] CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: limites e possibilidades. *Revista Eletrônica de Educação, São Carlos*, v. 8, n. 2, p. 101-119, 2014.
- [49] PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. In: *Conjectura, Caxias do Sul*, V.14, n. 2, p.77-88, 2009.
- [50] PENTEADO, M. G.; BORBA, M. de C. *Informática e Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.
- [51] PIMENTA, S. G. *Formação de Professores. Saberes da Docência e Identidade do Professor*. Nuances, Vol. III, 1997.
- [52] PITOMBEIRA, J. R. de S. *O Kahoot no Ensino da Álgebra nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal de Alagoas, 2020.
- [53] RABELLO, C. V. *Uma investigação sobre o uso de ferramentas digitais do dia-a-dia para aprendizagem de Matemática*. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2012.
- [54] REGO, T. C.; MELLO, G. N. *Formação de professores na América Latina e Caribe: a busca por inovação e eficiência*. Conferência Regional de formação de professores na América Latina e Caribe. Brasília, 2002.
- [55] SANTOS, M. A. *Novas tecnologias no ensino de matemática: possibilidades e desafios*. 2017.
- [56] SANTOS, V. J. *Ensino Aprendizagem da Geometria como Cabri Géomètre*. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2010. Disponível em: <http://www2.uesb.br/cursos/matematica/matematicavca/wp-content/uploads/mc101.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2021.
- [57] SATIRO, I. S. *Mapeamento do uso de tecnologias digitais no Ensino de Matemática nas Escolas de Juiz de Fora e Três Rios*. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2019.
- [58] SIDNEY, A. *Labirintos da Matemática*. Blog Sidrêmat. Disponível em: <https://sidremat.blogspot.com/2011/01/software-labirintos-da-matematica.html>. 24 ja. 2011. Acesso em: 27 jan. 2021.
- [59] SILVA, A. J. B.; SILVA, A. C. *Tic no processo de formação inicial de professores de Licenciatura em Matemática*. *Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, vol. 11, n. 1, 2020.
- [60] SILVA, I. F. M. *O Uso Do GeoGebra No Ensino De Matemática: Uma Proposta De Minicurso Na Formação Continuada De Professores De Matemática*. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2019.

-
- [61] SILVA, S. C. ; CAMPOS, M.F.H. A melhoria da qualidade da educação na escola pública: desafios ao uso das TIC. Revista Estudos IAT, Salvador, p. 138 - 154, 13 dez, 2010.
- [62] SOARES, G. de J. P.. Avaliação do software educacional: Utilização do *GeoGebra* no ensino de matemática. Educação Matemática na contemporaneidade: desafios e possibilidades. São Paulo, 2016.
- [63] SOUZA, A. R. A internet aliada à Educação - O uso de Recursos digitais como ferramentas didáticas para a complementação da aprendizagem de Matemática. Dissertação. Mestrado. Universidade de Brasília, 2020.
- [64] SOUZA, S. de A. Usando o *winplot*. Disponível em: http://www.mat.ufpb.br/sergio/winplot/winplot_apresentacao.pdf. 10 ago. 2004. Acesso em: 08 fev. 2021.
- [65] STEVANIM, L. F. Entrevista: O ensino remoto e as condições para o retorno às aulas, na visão da professora Luísa Guedes. Revista Radis, 2020.
- [66] TRAVASSOS, C. D. C. Um estudo sobre sentimentos aversivos no campo da Educação Matemática. Dissertação. Mestrado. Universidade Estadual da Paraíba, 2018.
- [67] VELLAR, C. M. Ensino Remoto na Pandemia: Dificuldades e aprendizados. Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.1, 2021. Disponível em: <https://revistas.unipacto.com.br/storage/publicacoes/2021>.
- [68] WIENS, C. H. Winmat. Disponível em: <http://tecmat.pbworks.com/w/page/20359655/Winmat>. jul. 2007. Acesso em: 21 jan. 2021.