



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**VITÓRIA DANIELLE CANDIDO PEQUENO**

**GEOMETRIA ANALÍTICA VIA DESMOS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA  
MEDIADA POR TECNOLOGIAS DIGITAIS**

**CAMPINA GRANDE  
2023**

VITÓRIA DANIELLE CANDIDO PEQUENO

**GEOMETRIA ANALÍTICA VIA DESMOS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA  
MEDIADA POR TECNOLOGIAS DIGITAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Matemática.

**Área de concentração:** Educação Matemática.

**Orientador:** Prof. Me. Jair Dias de Abreu.

**CAMPINA GRANDE  
2023**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

P425g Pequeno, Vitoria Danielle Candido.  
Geometria analítica via Desmos [manuscrito] : uma proposta didática mediada por tecnologias digitais / Vitoria Danielle Candido Pequeno. - 2023.  
53 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2024.

"Orientação : Prof. Me. Jair Dias de Abreu, Departamento de Matemática - CCT. "

1. Calculadora gráfica Desmos. 2. Sequência didática. 3. Álgebra. 4. Geometria. I. Título

21. ed. CDD 510

VITÓRIA DANIELLE CANDIDO PEQUENO

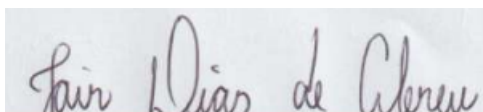
**GEOMETRIA ANALÍTICA VIA DESMOS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA  
MEDIADA POR TECNOLOGIAS DIGITAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso em  
Licenciatura em Matemática da  
Universidade Estadual da Paraíba,  
como requisito parcial à obtenção do  
título de Licenciada em Matemática.

**Área de concentração:** Educação  
Matemática.

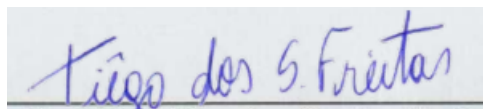
Aprovada em: 30/11/2023.

**BANCA EXAMINADORA**



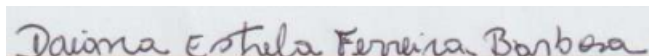
---

Prof. Me. Jair Dias de Abreu (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Prof. Dr. Tiago dos Santos Freitas  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Profa. Ma. Daiana Estrela Ferreira Barbosa  
(PPGEC-UFPRE)

Dedico este trabalho ao meu filho, Heitor, e à minha mãe, Diva. Sem vocês eu nada seria.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus e a quem me dão forças e me incentivam diariamente a seguir essa trajetória tão importante em minha vida: meu filho, Heitor, e minha mãe, Diva. Obrigada por tudo!

Às minhas amigas do curso e, se Deus quiser, pra vida: Ingrid e Maria Joane. Vocês foram essenciais durante todos esses anos, sempre juntas, nos apoiando, não só na universidade, mas também no dia a dia.

E por fim, agradeço especialmente ao professor Jair, que durante toda a graduação, foi o que mais pude conviver e ver o exemplo de ser humano e profissional que ele é. Agradeço por aceitar o meu convite e, principalmente, pela paciência, pela insistência, pelo incentivo e por também acreditar e confiar em mim.

## RESUMO

A pesquisa busca propor uma atividade mediada pela Desmos como sendo uma plataforma digital educativa para o estudo da Geometria Analítica, investigando quais implicações terão ao usar suas ferramentas para o ensino da Matemática e, mais precisamente, para o ensino da Geometria Analítica. Tem como objetivo explorar como as ferramentas da Plataforma Desmos podem contribuir para o ensino e aprendizagem da Geometria Analítica. Visamos o desenvolvimento de uma proposta didática mediada por Tecnologias Digitais, via Plataforma Desmos, para a 3ª série do Ensino Médio. Discutimos as potencialidades das Tecnologias Digitais no ensino da Matemática, como mais um importante recurso didático digital aliado a sala de aula, mediante um planejamento pedagógico cuidadoso. A escolha da Desmos seu deu por ela ser uma plataforma gratuita e de fácil acesso, disponível para todos aqueles que querem aprender Matemática de um jeito divertido e dinâmico. Foi realizado um estudo introdutório sobre os conceitos da Geometria Analítica que foram utilizados dentro atividade construída, abordando ainda seus destaques históricos. O trabalho teve como metodologia a pesquisa qualitativa, descritiva, por meio de uma pesquisa propositiva bibliográfica, na qual estuda as possibilidades educacionais sem a necessidade de ser aplicada, como foi o caso deste, na qual poderá ser dada continuidade através da elaboração de um Produto Educacional, em uma futura pesquisa de Mestrado. Por fim, permite que o aluno desenvolva habilidades além do pensamento matemático, como melhorar a interpretação e a visualização de textos e gráficos, além de os tornarem participantes ativos no processo de construção da aprendizagem.

**Palavras-Chave:** calculadora gráfica desmos; sequência didática; desmos classroom; álgebra; geometria.

## ABSTRACT

The research seeks to explore and analyze how the Desmos Platform tools can contribute to the teaching and learning of Analytical Geometry. It aims to propose an activity mediated by Desmos as a digital educational platform for the study of Analytical Geometry, investigating what implications it will have when using its tools for teaching Mathematics and, more precisely, for teaching Analytical Geometry. It aims to develop a didactic proposal mediated by Digital Technologies, via the Desmos Platform, for the 3rd grade of High School. The potential of Digital Technologies in teaching Mathematics is discussed, as another important digital teaching resource combined with the classroom, through careful pedagogical planning. Desmos was chosen because it is a free and easily accessible platform, available to all those who want to learn Mathematics in a fun and dynamic way. An introductory study was carried out on the concepts of Analytical Geometry that will be used within built activity, also addressing its historical highlights. The work's methodology was qualitative, descriptive research, through a propositional bibliographical research, in which it studies educational possibilities without the need to be applied, as was the case in this case, in which continuity can be given through the elaboration of a Product Educational, in future Master's research. Finally, it allows the student to develop skills beyond mathematical thinking, such as improving the interpretation and visualization of texts and graphics, in addition to making them active participants in the learning construction process.

**Keywords:** desmos graphing calculator; following teaching; desmos classroom; algebra; geometry.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - René Descartes .....	13
Figura 2 - Pierre de Fermat.....	14
Figura 3 - O Plano Cartesiano .....	15
Figura 4 - Coordenadas $x$ e $y$ do ponto $P$ .....	16
Figura 6 - Representação da distância entre dois pontos quaisquer, $A$ e $B$ , no plano cartesiano .....	17
Figura 7 - $M$ é o ponto médio do segmento $AB$ .....	18
Figura 8 - Tela inicial da Desmos.....	25
Figura 9 - Abas de ferramentas da Desmos.....	25
Figura 10 - Como fazer o login na Plataforma Desmos.....	26
Figura 11 - Tela inicial da atividade .....	27
Figura 12 – Sessões e páginas da atividade .....	28
Figura 13 – Sessões da atividade .....	28
Figura 14 – Página inicial do aluno.....	29
Figura 15 – Primeira página da atividade .....	33
Figura 16 – Segunda página da atividade .....	34
Figura 17 – Terceira página da atividade .....	34
Figura 18 – Quarta página da atividade.....	35
Figura 19 – Quinta página da atividade .....	36
Figura 20 – Sexta página da atividade.....	36
Figura 21 – Sétima página da atividade .....	37
Figura 22 – Oitava página da atividade .....	38

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>MOTIVAÇÕES INICIAIS DA PESQUISA .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>GEOMETRIA ANALÍTICA: DISCUSSÕES INICIAIS .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>O ponto .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2</b>	<b>O plano cartesiano .....</b>	<b>15</b>
<b>2.3</b>	<b>Distância entre dois pontos .....</b>	<b>17</b>
<b>2.4</b>	<b>Ponto médio de um segmento .....</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UM OLHAR PARA A DESMOS .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1</b>	<b>A Plataforma Desmos e as suas funcionalidades .....</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA .....</b>	<b>30</b>
<b>5</b>	<b>ESTUDANDO GEOMETRIA ANALÍTICA VIA DESMOS .....</b>	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>40</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>42</b>
	<b>APÊNDICE A – GUIA DO PROFESSOR .....</b>	<b>45</b>

## 1 MOTIVAÇÕES INICIAIS DA PESQUISA

O tema da pesquisa surge pela identificação com a álgebra e a geometria, duas áreas da Matemática que, quando se relacionam, resultam na Geometria Analítica. Essa área se tornou de interesse pessoal na 3ª série do Ensino Médio, por sempre ter gostado e me dado bem na disciplina, então fui influenciada positivamente a escolher seguir a graduação em Licenciatura em Matemática, pois, ela não é simplesmente uma matéria escolar, a Matemática vai além de uma sala de aula, é estar preparado para lidar com as situações problemas do dia a dia, na qual é considerada por D'Ambrosio apud Vardenski et al (2021) como um dos pilares da vida social. Além de como o professor daquela série lecionava – paciente e dedicado, deixava transparecer gostar do que estava fazendo.

Ainda mais, durante as disciplinas de estágio na graduação, nas escolas públicas, foi presenciado os alunos fazendo o uso constante do aparelho celular e fones de ouvido nas aulas na qual lecionei. Então, através das inquietações durante as práticas docentes nas disciplinas de estágio supervisionado e na graduação, surgiu o interesse em desenvolver uma pesquisa fazendo o uso de dispositivos móveis com a Plataforma Desmos.

Além disso, ao mostrar o projeto de pesquisa ao meu orientador, ele me apresentou e indicou a Plataforma Desmos o que também é a sua linha de pesquisa, na qual me identifiquei e superou as expectativas do que seria proposto. A Desmos é uma plataforma digital de fácil utilização e disponibiliza um leque de possibilidades que proporciona uma ótima interatividade entre aluno, professor e o computador/celular.

Sendo assim, a pesquisa tem o intuito de buscar novas possibilidades e abordagens para inserção de novos recursos didáticos tecnológicos nas metodologias de ensino de Matemática, reconhecendo a importância de se trabalhar a Tecnologia Digital nas aulas de matemática, aproximando os alunos da disciplina e vencer as dificuldades encontradas ao longo da vida escolar.

A pesquisa parte do foco no estudo do ponto, plano cartesiano, distância entre pontos e ponto médio de um segmento, mediada pela Tecnologia Digital, fazendo o uso das ferramentas disponíveis na Plataforma, que é bastante útil

para trabalhar com esses conteúdos matemáticos, como o caso da Geometria Analítica.

“Atualmente, a sociedade vive um constante processo de globalização, principalmente a população mais jovem, que ocasiona os avanços das tecnologias, sobretudo aquelas relacionadas à informação e comunicação” (Lima; Araújo, 2021, p. 1). Então, como a tecnologia está presente em todos os âmbitos, sejam pessoais ou profissionais, com a educação não poderia ser diferente.

Desse modo, embora o formato de ensino tradicionalista de aprendizagem seja eficiente, há, cada vez mais, uma crescente demanda por Tecnologias Digitais. Assim, as escolas e os professores precisam acompanhar todas essas mudanças para conseguir transformar a educação, proporcionando uma experiência de ensino de qualidade e agradável, principalmente para aqueles que já nasceram habituados nessa transformação digital - os alunos nativos digitais, que “hoje são todos “falantes nativos” da linguagem digital dos computadores, dos videogames e da Internet” (Prensky, 2001, p. 1).

Por este ponto de vista, o recurso tecnológico para a proposta didática que será utilizada será chamado de software educativo, tendo como foco principal a Plataforma Desmos - que apresenta um conjunto de ferramentas matemáticas gratuitas, incluindo calculadoras gráficas, científicas e geométricas, na qual possibilita trabalharmos com a Geometria Analítica.

A pesquisa se configura como proposta didática mediada por tecnologias digitais, focando no potencial que tem a Plataforma Desmos, tanto para alunos e professores, a qual ainda é pouco explorada se comparada com os outros softwares gráficos, como um recurso facilitador para o ensino dos conteúdos da Geometria Analítica. Assim, a pesquisa busca responder a seguinte pergunta norteadora: Como as ferramentas da Plataforma Desmos podem contribuir para o ensino e aprendizagem da Geometria Analítica?

Com a intenção de aprimorarmos o trabalho a fim de responder à pergunta, foi necessário abordar referências teóricas fundamentais para o embasamento da pesquisa. Sendo assim, foi discutido sobre o uso das Tecnologias Digitais para o ensino da matemática e concepções sobre o ensino da Geometria Analítica.

Dessa forma, o presente estudo tem o objetivo geral explorar como as ferramentas da Plataforma Desmos podem contribuir para o ensino e aprendizagem da Geometria Analítica, investigando quais implicações terão ao usar suas ferramentas para o ensino da Matemática e, mais precisamente, para o ensino da Geometria Analítica.

Seguindo esta perspectiva, a pesquisa tem a intenção de propor uma atividade mediada pela Plataforma Desmos como sendo um software educativo para o estudo da Geometria Analítica; apontar as potencialidades das ferramentas disponíveis na Desmos no processo de ensino e aprendizagem; mostrar os conceitos da Geometria Analítica e suas representações; discutir sobre o uso de Tecnologias Digitais na educação, mais precisamente nas aulas de matemática.

A metodologia utilizada trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa que, segundo Flick (2009), não se baseia em uma metodologia única, mas sim de forma diversificada para atender as ideias investigadas, e quanto aos objetivos, se classifica em uma pesquisa descritiva, na qual é a forma de descrever e registrar os fatos analisados (Tybel, 2017). Os procedimentos metodológicos utilizados foram a pesquisa bibliográfica, a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, além de ser uma pesquisa propositiva, pois foi apresentado e proposto o desenvolvimento de uma sequência didática não aplicada.

A proposta pedagógica tem foco no eixo da Matemática previamente definido, para as turmas da 3ª série do Ensino Médio e versa em torno da Geometria Analítica, como dito anteriormente, sobretudo nos conteúdos de ponto, plano cartesiano, distância e ponto médio, de forma a utilizar a plataforma Desmos como recurso didático digital. O tempo de aplicação proposto é de três aulas, cada aula teria em média 50 minutos, mas ficará a critério do professor e da escola em que será trabalhada.

O uso didático das Tecnologias Digitais no ensino, em especial os dispositivos móveis e o computador, além das calculadoras gráficas, vem sendo discutido por diversos pesquisadores e educadores, conseqüentemente tornando-se uma forte tendência dentro da Educação Matemática (Silva, 2021). Desse modo, o presente trabalho teve a intenção de desenvolver esta proposta didática, de forma a contribuir com a pesquisa em Educação Matemática.

Em síntese, o presente trabalho foi estruturado em 6 capítulos: no primeiro temos as motivações iniciais da pesquisa; Em seguida, o segundo capítulo tem como base realizar um estudo introdutório sobre a Geometria Analítica, abordando seus destaques históricos e adentrando à uma breve apresentação e compreensão dos conteúdos que serão utilizados dentro da proposta didática; Além disso, no terceiro capítulo abordamos sobre as Tecnologias Digitais no Ensino da Matemática, aprofundando sobre a plataforma utilizada, a Desmos; No quarto capítulo apresentamos os aspectos metodológicos da pesquisa; Já no quinto capítulo, trazemos o planejamento e a proposta didática, na qual detalha-se sobre a atividade desenvolvida; E por fim, as considerações finais da pesquisa.

## 2 GEOMETRIA ANALÍTICA: DISCUSSÕES INICIAIS

Durante o século XVII - período que é visto como o início da matemática moderna -, Roque (2012) afirma que, René Descartes e Pierre de Fermat foram os matemáticos que revolucionaram e deram ênfase ao tratamento geométrico através de intervenções de métodos algébricos. Invenção essa que chamamos hoje de Geometria Analítica, na qual é conhecida pelos seus sistemas de coordenadas.

René Descartes, conforme figura 1, nasceu no ano de 1596, próximo a cidade de Tours, na França. Descartes dedicou a maior parte da sua vida ao estudo da Matemática, durante sua estadia na Holanda, onde produziu seus escritos conhecidos por Discurso do método, publicado em 1637, na qual aparece a sua contribuição à Geometria Analítica (Eves, 2002).

**Figura 1 - René Descartes**



**Fonte:** EVES (2002, p. 384).

Pierre de Fermat, como mostra na figura 2, segundo Eves (2002), enquanto Descartes elaborava os fundamentos da geometria analítica moderna, o assunto também o chamava atenção, já em meados dos anos de 1629. Fermat, um matemático francês, nasceu em Beaumont de Lomagne, em 1601.

Tornou-se advogado, mas também dedicou a maior parte do seu tempo à matemática. Suas ideias referentes a Geometria Analítica só foram publicadas após a sua morte, através do artigo “Introdução aos lugares planos

e sólidos”, na qual é encontrada a equação geral da reta e da circunferência e uma discussão sobre hipérbolas, elipses e parábolas (Eves, 2002, p. 389).

**Figura 2 - Pierre de Fermat**



**Fonte:** EVES (2002, p. 390).

Como resultado da junção desses dois grandes matemáticos, evidenciamos que Descartes e Fermat foram os precursores da nova geometria, a geometria analítica, visto que,

Assim, em grande escala, onde Descartes partia de um lugar geométrico e então encontrava sua equação, Fermat partia de uma equação e então estudava o lugar correspondente. São esses os dois aspectos recíprocos do princípio fundamental da geometria analítica. (EVES, 2002, p. 389).

Desse modo, como pré-requisitos para o estudo da Geometria Analítica e a elaboração da proposta didática, a pesquisa fundamenta-se nos conceitos e definições do Plano Cartesiano, Pontos, Distância entre dois pontos e Ponto médio de um segmento, na qual possibilita resolver os problemas geométricos por meio de processos algébricos.

Nesta perspectiva, será apresentada a proposta didática com a intenção de mostrar as potencialidades que a Plataforma Desmos têm voltada ao ensino e aprendizagem da Matemática dentro da sala de aula, pois, além da tecnologia ocupar um espaço bem específico no dia a dia dos alunos, pretende-se mostrar como uma metodologia alternativa aliada a tecnologia pode trazer qualidade ao ensino, numa plataforma de fácil acesso, visualização



e manipulação, na qual pode aproveitar-se do tempo da aula para trabalhar, simultaneamente, os conceitos e realizar as construções geométricas.

## 2.1 O ponto

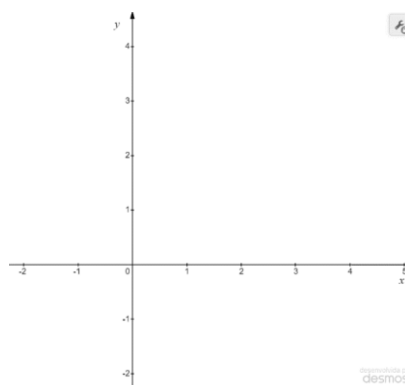
De acordo com Lima *et al.* (1998, p. 164), existem teorias que não são definidas, isto é, que são tomadas como representativas de conceitos primitivos, como por exemplo a definição de ponto. Sendo assim, definições como essa surgem a partir de uma experiência ou observação e não precisam de definição formal.

## 2.2 O plano cartesiano

Bacca *apud* Brasil (2013, p. 54) afirma que “o estudo do plano cartesiano e da geometria analítica amplia as habilidades de visualização, desenho, argumentação lógica e de aplicação”. Dessa forma, o plano cartesiano é um instrumento importante para auxiliar na interpretação gráfica, na utilização de instrumentos de localização, no cálculo de áreas e perímetros, bem como o estudo de funções, na qual sem o plano cartesiano, o aluno não visualizaria a solução graficamente.

O plano cartesiano - ou sistema cartesiano ortogonal -, conforme figura 3, recebe este nome por ter sido um sistema utilizado, inicialmente, através de René Descartes, no período da matemática moderna, no século XVII (Coneglian; Santos; Melo, 2010).

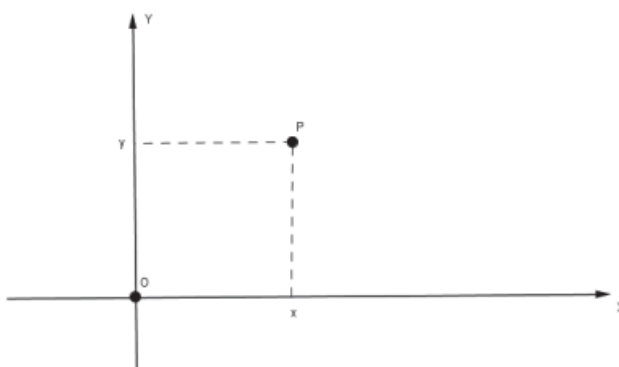
**Figura 3 - O Plano Cartesiano**



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2023.

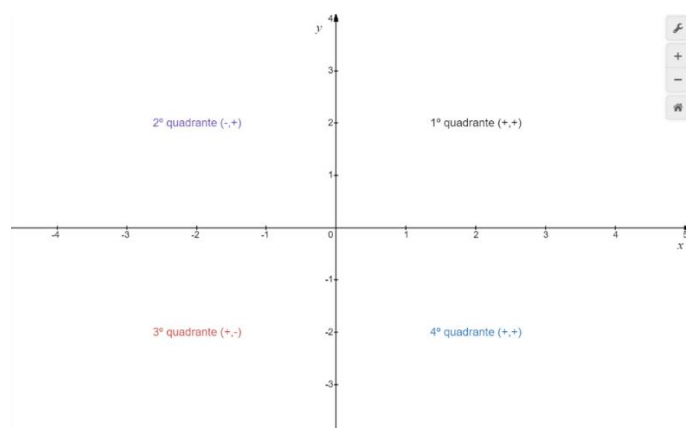
Sendo assim, podemos associar qualquer ponto  $P$  do plano cartesiano a um único par ordenado  $(x, y)$  pertencente aos números reais e, analogamente, dado um par ordenado  $(x, y)$  de números reais, a ele fica associado um único ponto  $P$  pertencente ao plano. Dizemos que  $(x, y)$  são as coordenadas de  $P$ , na qual denotamos por  $P(x, y)$ , conforme figura 4.

**Figura 4** - Coordenadas  $x$  e  $y$  do ponto  $P$ .



**Fonte:** Soares (2016).

Desse modo, conforme Bezerra e Silva (2010), o plano cartesiano divide-se em quatro regiões, na qual, como mostra a figura 5, chamamos de quadrantes: o primeiro fica acima do eixo  $x$  e à direita do eixo  $y$ ; o segundo, acima do eixo  $x$  e à esquerda do eixo  $y$ ; o terceiro, abaixo do eixo  $x$  e à esquerda do eixo  $y$ ; e, o quarto, abaixo do eixo  $x$  e à direita do eixo  $y$ . Como consequência, o sinal de  $x$  e o sinal de  $y$  dependem do quadrante em que o ponto está situado.

**Figura 5** - Posição dos quadrantes e seus respectivos sinais

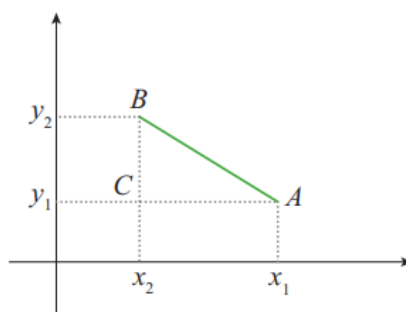
**Fonte:** Elaborada pela autora, 2023.

Seguindo nesta lógica, através dos conceitos de ponto e plano cartesiano, sucedem outros temas como distância entre dois pontos e ponto médio de um segmento.

### 2.3 Distância entre dois pontos

No nosso dia a dia podem existir determinadas situações em que precisamos saber a distância entre dois pontos, tanto através da localização de pessoas, como a localização de casas ou estabelecimentos, por exemplo.

Sendo assim, dados dois pontos,  $A = (x_1, y_1)$  e  $B = (x_2, y_2)$  a distância entre eles é dada por  $d(A, B) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$  que é o comprimento da hipotenusa do triângulo retângulo com catetos de comprimentos iguais a:  $|x_2 - x_1|$  e  $|y_2 - y_1|$ , respectivamente, como mostra na figura 6.

**Figura 6** - Representação da distância entre dois pontos quaisquer, A e B, no plano cartesiano

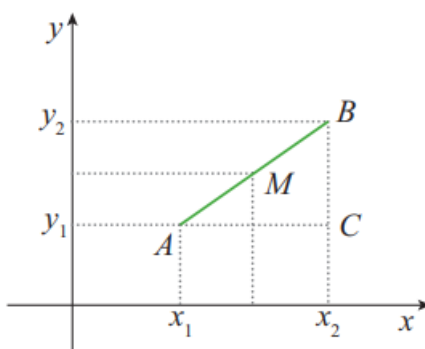
**Fonte:** Bezerra e Silva (2010).

## 2.4 Ponto médio de um segmento

O ponto médio também pode ser exemplificado com uma situação do nosso cotidiano. Imaginemos uma avenida com sentido retilíneo. Precisamos sair de um ponto a outro, mas que, durante esse percurso, precisamos parar em outro ponto equidistante. Então, como saber qual a localização desse ponto médio?

Desse modo, chamamos de  $M = (x_M, y_M)$  o ponto médio de um segmento de pontos quaisquer, A e B. Portanto,  $M = \left(\frac{x_1+x_2}{2}, \frac{y_1+y_2}{2}\right)$ , conforme a figura 7.

**Figura 7 - M é o ponto médio do segmento AB**



**Figura 1.3**

**Fonte:** Bezerra e Silva (2010).

Sendo assim, concluímos que, dado um segmento de pontos A e B, a abscissa do ponto médio ( $x_M$ ) será a média aritmética das abscissas dos pontos A e B e a ordenada do ponto médio ( $y_M$ ) será a média aritmética das ordenadas dos pontos A e B.

### **3 TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UM OLHAR PARA A DESMOS**

Com as mais variadas formas de comunicação e informação instantâneas, as escolas não teriam como se isentar totalmente de toda essa revolução, pois, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2022), a Internet já é acessível em 90% dos domicílios brasileiros e, entre as pessoas pesquisadas, os estudantes foram os que mais acessaram a Internet, com 90,3%.

Sob o mesmo ponto de vista, segundo o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) (2022), baseado na pesquisa TIC Educação 2022, mostra que 93% das escolas públicas e 99% das escolas particulares têm acesso à Internet.

No entanto, ainda segundo a Cetic.br (2022), 86% e 99% das escolas públicas e privadas, respectivamente, possuem computador e acesso à internet, porém, 54% e 73% possuem computador e acesso à internet para uso dos alunos nas escolas. Ou seja, apenas disponibilizar a Internet é insuficiente, é preciso também que haja equipamentos nas escolas e que sejam acessíveis aos alunos também - equipamentos que são fundamentais para o manuseio e interação da proposta didática via Plataforma Desmos. Além disso, o mais importante é que os professores sejam capacitados para utilizar pedagogicamente essas ferramentas.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2018) discute as Tecnologias Digitais aliado ao contexto escolar, visto que a mesma se dar pelo fato de ser um documento norteador para a criação do currículo, atualmente, de toda a Educação Básica, mesmo ciente de suas limitações. Ou seja, se estamos pesquisando sobre promover novas condições ou possibilidades de aprendizagem mediada pelas Tecnologias Digitais, com a intenção de proporcionar uma nova abordagem de ensino para os professores e despertar maior interesse e aproximação dos alunos de forma ativa na educação, precisamos nos basear no que a BNCC (2018) define como essencial e como norma a seguir para a Educação. Portanto, a competência geral 5 afirma:

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

Então, devemos ter o cuidado em não focar apenas em aulas expositivas, mas sim em possibilitar que existem outras opções e formas de ensino, para tornar uma aula mais acessível e significativa, com a participação dos alunos, através de estratégias que incentivem a autonomia e o pensamento matemático por meio do uso da Tecnologia Digital nas aulas de matemática.

Todavia, não menos importante, em concordância com Perius (2012), se não usada de forma assertiva, ao invés de facilitar o processo de ensino-aprendizagem, será usada sem fim pedagógico, desfavorecendo o ensino e tirando a possibilidade de o aluno pensar, refletir, agir e criar soluções no contexto da Matemática.

Nas escolas, em conformidade com a BNCC (Brasil, 2018), a Matemática do Ensino Médio divide-se em cinco grandes áreas: Álgebra, Aritmética, Geometria, Probabilidade e Estatística, Grandezas e Medidas. Isso acontece para facilitar o ensino, por parte dos professores, e da aprendizagem, pelos alunos. Assim, é possível apresentar a Matemática de forma mais delicada e planejada, respeitando o espaço e o tempo necessário para cada disciplina, de maneira a estabelecer uma devida conexão entre elas.

Seguindo nesta perspectiva, a motivação para a escolha deste tema surgiu porque é possível conectar facilmente duas dessas áreas, a Álgebra e a Geometria, que juntas têm como função tratar algebricamente as propriedades e os elementos geométricos, resultando em uma nova área, a Geometria Analítica (Eves, 2002).

Assim, apresentar, por meio de uma proposta didática, a Geometria Analítica de forma que os alunos enxerguem como os conteúdos da Álgebra e da Geometria, vistos em anos anteriores ou durante a 3ª série do Ensino Médio, se correlaciona uma com a outra, através de um recurso tecnológico que, atualmente, é aliado a grande parte da população, a plataforma digital.

Tornou-se habitual o uso de calculadoras comuns no dia a dia, principalmente na rotina de estudos, e não é de hoje que há um questionamento e uma certa resistência entre alunos e professores no que se refere ao uso ou não das calculadoras básicas em sala de aula.

De fato, as calculadoras, se não utilizadas de forma apropriada, se tornam ferramentas limitadas, dando comodidade aos estudantes. Sendo assim, se trabalhada adequadamente poderá ter resultados positivos. Em outras palavras:

O uso da calculadora em sala de aula permite criar situações em que os alunos desenvolvam estratégias de resolução, interpretação de resultados, percepção dos conceitos matemáticos aplicados nas situações vivenciadas, desenvolvendo também a pesquisa, a discussão de resultados, ou seja, o uso da calculadora oferece inúmeras contribuições importantes para o ensino e aprendizagem da Matemática (Santana, 2020).

Ainda mais, com o avanço da tecnologia, foram surgindo outros modelos de calculadoras de diferentes formas de utilização, como as calculadoras gráficas. A Desmos, com seus mais variados recursos, possibilita que o aluno desenvolva mais que um pensamento matemático, permitindo que o aluno entenda e construa uma compreensão mais profunda das relações geométricas e algébricas. Não só essa relação, mas sim o trânsito entre as múltiplas representações algébricas - verbal, numérica, tabular, algébrica e gráfica.

Seguindo nesta perspectiva, podemos definir o termo “tecnologia” como sendo “um conjunto de técnicas, métodos e processos específicos de uma ciência, ofício ou indústria” (Prediger, 2015, p. 14). Ao unir-se com o “digital”, essas técnicas transformam-se em um conjunto de informações que são processadas por meio de dados através de computadores, por exemplo.

Desse modo, quando falamos sobre Tecnologias Digitais na educação, não falamos apenas no uso dos dispositivos eletrônicos, mas sim, nessa relação entre a tecnologia e o digital, trazendo novas técnicas e processos para o ambiente educacional.

Segundo Papert (1980), as possibilidades de aplicação da tecnologia na educação são vastas, porém, existem fatores pedagógicos e epistemológicos que criam barreiras quando se fala em aderir a esse tipo de aula, que terminam não havendo mudanças ao introduzir a tecnologia. Dessa forma, a intenção de

aplicar uma aula fazendo o uso da Tecnologia Digital, não é ensinar a usar a tecnologia, mas sim, ensinar através dela.

Sendo assim, a Tecnologia Digital na educação pode ser entendida como um conjunto de técnicas e métodos educacionais que utilizam os computadores, celulares e qualquer outro recurso digital como ferramenta de apoio ao ensino. Em outras palavras, a Tecnologia Digital é uma tendência metodológica de aprendizagem que, cada vez mais, vem ganhando espaço nas escolas devido à grande evolução e a inúmeras possibilidades de trabalhar com dispositivos móveis e eletrônicos.

Seguindo esta perspectiva, consideramos o uso das Tecnologias Digitais de suma importância para incorporar nas práticas dentro da sala de aula, mais precisamente nas aulas de matemática, com a intenção de fortalecer e desenvolver um pensamento matemático mais eficiente e com sentido para os alunos.

A disciplina de Matemática é vista, comumente, pelos alunos como uma disciplina de difícil compreensão. A forma como ela é lecionada, habitualmente, nas escolas não é tão atrativa para os alunos. E com intenção de mudar e melhorar essa percepção, seria interessante que as aulas de matemática se tornassem um ambiente mais oportuno, com mais possibilidades e alternativas metodológicas.

Feito isso, segundo Silva (2018), o uso das Tecnologias Digitais, como os softwares, pode trazer uma nova dinâmica eficaz ao processo de ensino da Geometria Analítica, pois, é de grande importância a interação do aluno com o objeto de estudo durante a aprendizagem. Assim, o aluno faz o uso de um recurso tecnológico, dinamiza a forma como aprende o conteúdo, além de desenvolver habilidades por meio do pensamento matemático.

Assim, percebemos o quanto é relevante o uso das Tecnologias Digitais no ensino da matemática, despertando o interesse educacional no aluno e permitindo que descubra novos conceitos, novos métodos de aprendizagem nos conteúdos de matemática. Com isso, uma Tecnologia Digital importante para facilitar o ensino e aprendizagem da matemática é o software educacional (Jones, 2015).

Neste sentido, segundo Lucena *apud* Frescki (2008), software educacional é todo aquele software que possa ser usado com algum objetivo



educacional, pedagogicamente defensável, por professores e alunos, qualquer que seja o objetivo para o qual ele foi criado. Contudo, o software educacional é construído para ser usado especificamente em ambiente educacional, constituindo uma importante ferramenta pedagógica para o processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Assim, através do computador e do software o aluno poderá fazer uma ponte entre os conceitos matemáticos e o mundo prático (Pacheco; Barros, 2013). Ou seja, os alunos estudariam os conceitos matemáticos e da Geometria Analítica por meio de um recurso tecnológico, substituindo o lápis e o papel, a lousa e o giz, mas sempre destacando a importância do professor em um momento como esse e a participação efetiva dos alunos.

Ainda seguindo o raciocínio, conforme Pacheco e Barros (2013), os softwares matemáticos podem ser uma proposta pedagógica vivenciada em sala de aula para motivação da aprendizagem e a ruptura da postura passiva do aluno. Assim, um ambiente educacional no qual utiliza-se de recursos tecnológicos, além de estar aproximando o aluno de trabalhar e manusear com equipamentos da sua realidade, faz com que tenha uma melhor efetivação do conteúdo e os alunos despertem o lado investigativo e a busca por soluções.

Conforme as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), Brasil (2006), os recursos que a Tecnologia Digital proporciona para o ensino da matemática facilitam a exploração algébrica e gráfica, de forma simultânea, e isso, conseqüentemente, ajuda o aluno a entender os conceitos matemáticos e os seus significados geométricos.

Desse modo, ainda de acordo com a OCEM, Brasil (2006), no uso de tecnologia para o aprendizado da Matemática, a escolha de um programa torna-se um fator que determina a qualidade do aprendizado, pois

É com a utilização de programas que oferecem recursos para a exploração de conceitos e ideias matemáticas que está se fazendo um interessante uso de tecnologia para o ensino da Matemática. Nessa situação, o professor deve estar preparado para interessantes surpresas: é a variedade de soluções que podem ser dadas para um mesmo problema, indicando que as formas de pensar dos alunos podem ser bem distintas; a detecção da capacidade criativa de seus alunos, ao ser o professor surpreendido com soluções que nem imaginava, quando pensou no problema proposto; o entusiástico engajamento dos alunos nos trabalhos, produzindo discussões e trocas de ideias que revelam uma intensa atividade intelectual (Brasil, 2006).

Sendo assim, trabalharemos com a Plataforma Desmos, evidenciando o que se pretende fazer com a ferramenta, como ela será utilizada e qual a potencialidade que ela irá proporcionar ao ensino da Matemática, no conteúdo da Geometria Analítica. Todavia, a intenção de trabalhar com a Plataforma Desmos é possibilitar uma mudança positiva de como os alunos enxergam a Geometria Analítica. Além de, não menos importante, que o professor tenha conhecimento do recurso tecnológico que será utilizado e como abordar a disciplina através dele.

### **3.1 A Plataforma Desmos e as suas funcionalidades**

Os critérios que levaram em consideração para a escolha da Plataforma Desmos foram as de atender as necessidades básicas da Geometria Analítica, que seria a utilização de uma ferramenta que disponibilizasse recursos algébricos, geométricos e gráficos.

Comumente, os professores que fazem o uso das Tecnologias Digitais nas aulas de matemática manuseiam o famoso software educacional GeoGebra, mas, tem-se a intenção de investigar e trabalhar com outra possibilidade, com uma nova metodologia.

Dessa forma, a Desmos dispõe de vários produtos destinados à educação matemática, como por exemplo as calculadoras científicas, de quatro operações, calculadora de matrizes, 3D, gráfica e também geométrica, capaz de explorar o ensino da Geometria Analítica de forma dinâmica e diversificada.

A Plataforma Desmos, fundada em 2007 por Eli Luberoff, é uma ferramenta online gratuita disponibilizada no site por meio do endereço <https://www.desmos.com>. A Desmos é encontrada facilmente em qualquer navegador online ou por meio de aplicativos nos sistemas operacionais Android ou iOS.

Desse modo, segundo a Desmos Studio (2023), essa ferramenta tem a intenção de ajudar toda e qualquer pessoa que tenha o interesse de aprender matemática, na qual também se dispõe de recursos de acessibilidade para pessoas com deficiências físicas e cognitivas.

Além das ferramentas matemáticas e da Calculadora Gráfica, a Desmos dispõe também da Desmos Classroom - plataforma gratuita de ensino e aprendizagem -, que oferece aos professores a possibilidade de criar atividades digitais e gratuitas para trabalhar nas aulas de matemática de forma dinamizada, na qual foi a principal ferramenta para o desenvolvimento da pesquisa, que será abordada mais adiante.

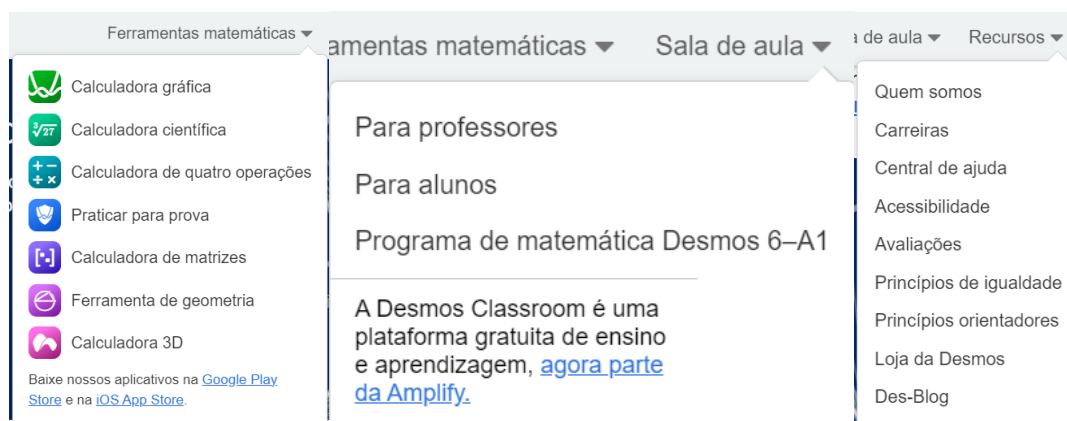
Nesta tela inicial, como mostra na figura 8, o aplicativo exibe o leque de possibilidades de se trabalhar nas aulas de matemática. Como por exemplo, na figura 9, a aba de ferramentas matemáticas, dispondo de todos os recursos possíveis para manuseio da Desmos, a aba da Desmos Classroom, na qual têm-se a plataforma para professores criarem suas atividades e os alunos acessarem as mesmas, além da aba de informações gerais sobre o software.

**Figura 8 - Tela inicial da Desmos**



Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

**Figura 9 - Abas de ferramentas da Desmos**



Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

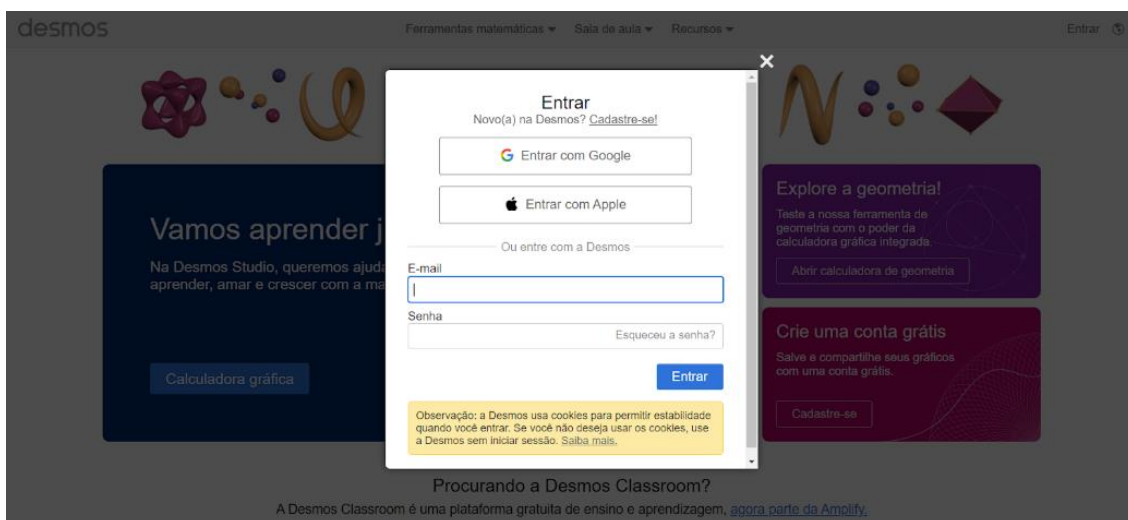
Dessa forma, a Desmos é uma ótima escolha para trabalhar nas aulas de matemática, visto que é uma plataforma de fácil acesso e manipulação, online e gratuita, não precisa de assinaturas, está disponível em vários idiomas, funciona em qualquer aparelho eletrônico e em todos os navegadores de internet, além de possuir configurações de acessibilidade para quem precisa. Ou seja, o professor que optar por fazer o uso do software em sala de aula, deve-se atentar nesses pontos para que não haja futuros contratempos durante a realização das atividades.

Seguindo adiante, o professor, ao escolher trabalhar com esta proposta didática, deverá fazer o login na Plataforma Desmos para ter acesso a atividade que será trabalhada e, posteriormente, compartilhar com os alunos para a realização.

Para fazer o login, como mostra na figura 10, deve-se clicar em “Entrar” no canto superior direito da tela. Se for o primeiro login do usuário, deve clicar em “Cadastre-se!”. Ao clicar, aparecerá uma nova tela com duas opções de cadastramento.

Caso o usuário já tenha cadastro na Plataforma Desmos, é só entrar com os dados de cadastro da Desmos, com e-mail e senha, ou entrar com contas já existentes do Google ou da Apple.

**Figura 10** - Como fazer o login na Plataforma Desmos



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2023.

Inicialmente, feito o login na Plataforma Desmos, o professor irá acessar a atividade proposta através do link <https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/6413baff2f50e5ce75d20c87?lang=pt-BR>.

Posteriormente, ao clicar no link, o professor será redirecionado para a página inicial da atividade, como mostra a figura 11, na qual contém toda uma introdução da atividade, como os conteúdos, os pré-requisitos necessários, os objetivos, entre outros. Ainda na figura 11, existe a aba “Guia do professor” - que será anexado ao final da pesquisa -, onde nela dá a possibilidade de o professor ter uma visão geral da atividade, as próprias páginas (questões) da atividade, além de dicas para realização da mesma e espaços em branco para preenchimento do próprio professor mediador, como por exemplo os objetivos de aprendizagem para aquela aula e as notas de aula para cada questão em específico.

Em seguida, nesta mesma página inicial, mostra e orienta o professor em quais dispositivos a atividade pode ser realizada, como em tablets, notebooks e celulares.

**Figura 11 - Tela inicial da atividade**



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2023.

Além disso, a Plataforma Desmos permite que a atividade seja compartilhada pelo professor para seus alunos, através do ícone “Atribuir”, como mostra a figura 12. O Desmos Classroom possibilita que o professor faça a integração da Plataforma com o Google Classroom, e assim,

automaticamente, atribuir a atividade aos seus alunos. Já a outra possibilidade é de compartilhar através de um código de convite – que fica disponível num tempo mínimo de 48 horas e no máximo 1 ano - para os alunos acessarem a atividade em questão. Além de conseguir visualizar com antecedência as páginas da atividade, na forma em que será vista pelo aluno, no ícone “Prévia do aluno”, ainda como mostra na figura 12.

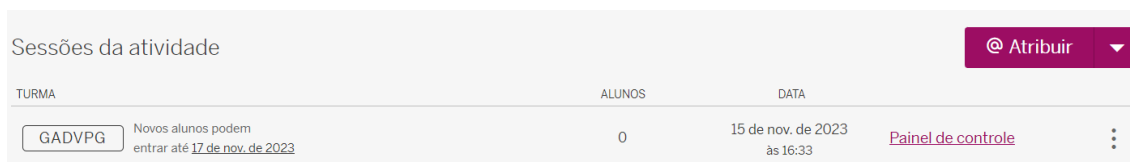
**Figura 12 – Sessões e páginas da atividade**



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2023.

Ao clicar em atribuir por meio do código de convite, será criado um novo código de acesso, como mostra a figura 13, para compartilhamento da atividade ou, se preferir, disponibilizar através de um link de acesso único, a qual também mostra o tempo limite que os alunos têm para entrar e realizar atividade. Ainda mais, o professor tem um painel de controle exclusivo para monitorar os alunos em tempo real. Para saber mais sobre o painel de controle do professor, acesse o link <https://my.amplify.com/help/en/articles/6684323-using-the-teacher-dashboard>.

**Figura 13 – Sessões da atividade**

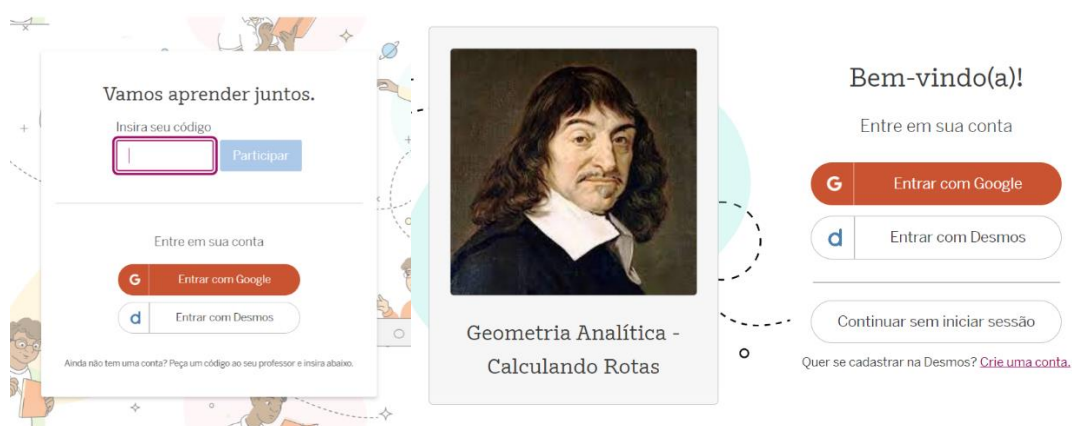


**Fonte:** Elaborada pela autora, 2023.

Dando seguimento a ferramenta Desmos Classroom, agora para os alunos, como mostra a figura 8, o estudante deve clicar na “Página inicial do

aluno” e será redirecionado para a página em que precisará colocar o código de convite disponibilizado pelo professor, conforme a figura 14. Depois de inserido o código, o aluno pode entrar na atividade através da conta do Google ou da própria conta cadastrada na Desmos, ou até mesmo sem iniciar uma sessão. Após essa tela, aparecerá uma outra tela para inserção do nome do estudante e iniciar a atividade, que será descrita no próximo capítulo.

**Figura 14 –** Página inicial do aluno



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2023.

#### 4 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Com a intenção de abraçar os objetivos da pesquisa, o desenvolvimento deste trabalho foi elaborado a partir de uma pesquisa bibliográfica com a intenção de explorar o uso e as potencialidades da Plataforma Desmos no processo de ensino e aprendizagem da Geometria Analítica, abordando os conteúdos de Ponto, Plano Cartesiano, Distância entre dois pontos e Ponto médio, mediante a elaboração de uma proposta didática. No entanto, como a proposta não será aplicada, ela se configura, inclusive, em uma pesquisa propositiva, pois está sendo proposto uma sequência didática em que não terá aplicação em sala de aula. Além de ser uma pesquisa de abordagem qualitativa e descritiva.

Assim, uma pesquisa bibliográfica tem o intuito de aprimorar determinados conhecimentos por meio de investigações de obras já publicadas, confiáveis e seguras, em livros, dissertações, teses, artigos, periódicos e outros documentos, que sejam relevantes para conhecer e analisar o tema da pesquisa a ser realizada (Sousa; Oliveira; Alves, 2021). Desse modo, a pesquisa bibliográfica é um método de grande importância, pois ela favorece a coleta de dados e facilita a delimitação do tema a ser pesquisado.

Caracterizamos essa pesquisa como uma pesquisa propositiva, pois trata-se de um estudo de possibilidades educacionais, visto que tem a ideia de “pesquisar como seria possível desenvolver alguma atividade na sala de aula, estudar as possibilidades que essa atividade pode suscitar, sem necessariamente ela ser aplicada” (Sordi; Mucelini; Petry, 2022, p. 68).

Ainda mais, a metodologia deste trabalho consistiu em uma pesquisa de natureza qualitativa, na qual, segundo Flick (2009, p. 25), não se baseia em um conceito teórico e metodológico unificado, mas sim em diversas abordagens e métodos que caracterizam as discussões e a prática da pesquisa. Dessa forma, oferece uma maior autonomia à pesquisadora na escolha de temas do seu interesse. A abordagem qualitativa é menos limitada que os outros tipos de pesquisa. Quanto aos objetivos, a pesquisa tem caráter descritivo, de forma a registrar, e descrever os fatos sem interferir neles (Tybel, 2017).



Como parte da metodologia, foi pesquisado, como base para a elaboração da proposta didática, atividades sobre conteúdos de Geometria Analítica, para os estudantes da 3ª série do Ensino Médio, nos livros como: Dante (2016), Iezzi (2002) e Leonardo (2016) para que pudesse ser adaptada ou desenvolvida uma proposta de forma que aproxime o ensino da Matemática, em específico da Geometria Analítica, das possíveis vivências e realidades de cada aluno, com o uso da Plataforma Desmos, por meio de suas ferramentas.

A proposta de atividade foi elaborada para ser aplicada em três aulas, sendo cada aula de 50 minutos, mas poderá sofrer alterações, devido às instituições escolares terem sua hora-aula previamente definida, de acordo com sua organização pedagógica e características locais.

Evidentemente que, antes da aplicação da atividade, o professor deve cumprir a missão de ensinar os conteúdos de ponto, plano cartesiano, distância e ponto médio, que são fundamentais para explicação e aplicação da proposta didática, além do aprendizado e da boa experiência por parte dos alunos. Logo após, será realizada a atividade, conforme será descrita no capítulo 4.

## 5 ESTUDANDO GEOMETRIA ANALÍTICA VIA DESMOS

Neste capítulo, apresentamos a proposta didática desenvolvida para ser trabalhada na 3ª série do Ensino Médio, em uma sequência prevista de 3 aulas de 50 minutos cada, na qual será feita uma descrição detalhada das etapas da atividade.

A atividade desenvolvida durante a pesquisa tem a intenção de proporcionar aos estudantes o estudo da Geometria Analítica, mais precisamente os conteúdos de ponto, plano cartesiano, distância entre dois pontos e ponto médio, de forma concomitante ao aproveitamento das ferramentas da Plataforma Desmos, de maneira que os alunos saibam construir os conceitos vistos nas aulas de matemática e relacione com o cotidiano.

As questões referidas na atividade vão permitir que os alunos desenvolvam a capacidade de transitar por diferentes representações, sejam elas de natureza algébrica, verbal, numérica ou gráfica. Dessa forma, a inserção da Tecnologia Digital nas aulas de Matemática tem como objetivo não só motivar, mas possibilitar melhores condições de aprendizagem aos alunos e ser um recurso que auxilia com maior interatividade no processo de ensino e aprendizagem.

Inicialmente, espera-se que os alunos já tenham o contato e aprendido os conteúdos iniciais da Geometria Analítica, resultado da abordagem inicial do professor, sobretudo antes da aplicação da atividade, como também apresentamos no capítulo 2.

Ademais, é necessário que o professor decida onde será aplicada a atividade, se será realizada via computadores no laboratório de Matemática, caso a escola disponha desse espaço, ou se será feita via smartphones ou tablets no laboratório ou na própria sala de aula. Podem acontecer eventualidades de nem todos os alunos possuírem smartphones, podendo realizar a atividade em duplas, grupos, por exemplo.

Para o primeiro momento, no caso a primeira aula prevista para a realização da atividade, é destinada ao professor para fazer uma breve explicação sobre a proposta, falar e mostrar um pouco sobre a Desmos, o surgimento dela, dos conteúdos possíveis que podem ser trabalhados, de

forma que os alunos fiquem mais familiarizados com a Plataforma. Ou seja, fazer uma apresentação de suas ferramentas. Para isso, o professor pode fazer o uso de um projetor de vídeo, para uma melhor visualização da turma, facilitando o manuseio da Plataforma e entendimento dos alunos (Abreu, 2018). Além de informar qual o assunto será trabalhado com o auxílio da Desmos.

Em seguida, as duas últimas aulas seriam destinadas exclusivamente para realização da atividade, na qual procuramos trazer uma abordagem com situações envolvendo atividades da vida real e despertando o interesse dos alunos, como será descrita a seguir.

De início, como orientado na seção 3.1, o professor deverá compartilhar o código de convite com os alunos para eles acessarem e dá início a atividade através do link <https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/6413baff2f50e5ce75d20c87?lang=pt-BR>, conforme a figura 11. A atividade na Desmos é dividida por páginas, na qual iremos chamar as etapas da mesma. Feito isso, a primeira página da atividade, conforme a figura 15, é uma tela oferecida pela própria Desmos com o objetivo de ajudar o professor a fazer uma análise inicial com os alunos, como por exemplo saber como o aluno está sentindo naquele determinado dia, além de anexar imagem, carregar áudio, na caixa de texto ao lado. Para seguir para a próxima página, é só clicar no ícone “Próximo”.

**Figura 15 – Primeira página da atividade**



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2023.

Ao clicar em “Próximo”, o aluno avança para a segunda página da atividade, na qual dá início a primeira questão, na ideia de trabalhar os conceitos iniciais de ponto e plano cartesiano, como mostra na figura 16. A questão tem como objetivo proporcionar aos alunos um melhor entendimento quanto ao estudo de pontos no plano, visualizando através de um gráfico dinâmico, e descobrir quais as coordenadas dos pontos marcados no plano, tendo em vista os quadrantes na qual estão localizados.

**Figura 16 – Segunda página da atividade**

Geometria Analítica - Calculando Rotas  
Vitória

2 de 8 Próximo >

Questão 1 - Localização dos pontos

Localize os pontos no gráfico, através do sistema de coordenadas da Calculadora gráfica Desmos e, em seguida, responda abaixo as suas respectivas coordenadas.



Local	Coordenadas
Casa	
Escola	
Mercado	
Padaria	
Posto de saúde	
Shopping	
Farmácia	

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

**Figura 17 – Terceira página da atividade**

Geometria Analítica - Calculando Rotas  
Vitória

3 de 8 Próximo >

Questão 2 - Distância entre dois pontos

Calcule a distância entre os pontos abaixo:



Local A até o local B	Distância (d)
Mercado até a escola	
Escola até a padaria	
Casa até o posto de saúde	

Descreva o seu raciocínio desenvolvido para cada cálculo:

Compartilhar com a turma

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

A seguir, avançamos para a terceira página da atividade com o conteúdo de distância entre dois pontos, conforme a figura 17. Nesse primeiro momento do conteúdo, não é necessário usar a fórmula da distância ainda, dando uma autonomia para o aluno pensar como calcular intuitivamente, visto que os pontos no plano estão distanciados paralelamente sobre o eixo x e paralelamente sobre o eixo y.

Dessa forma, como exemplo, a distância do mercado até a escola seria calculada com  $d(M, E) = 10 - (-10) = 10 + 10 = 20$  ou pela fórmula  $d(M, E) = |x_2 - x_1|$ , e assim para as demais alternativas. Além da resolução da questão, na parte da caixa de texto, o aluno deve descrever seu raciocínio desenvolvido para cada cálculo, e assim o professor terá conhecimento de como foi o pensamento do aluno.

Analogamente a terceira página, a quarta e quinta páginas da atividade, conforme figuras 18 e 19 tem como objetivo o estudo da distância entre pontos. Como exemplo, calcularemos a distância da casa, com coordenadas na origem (0,0) até a farmácia, com coordenadas (3,3), como está disposto no gráfico.

**Figura 18 –** Quarta página da atividade

Geometria Analítica - Calculando Rotas

4 de 8 Próximo

Questão 3 - Distância entre dois pontos

Calcule a distância entre os pontos abaixo:

Local A até o local B	Distância (d)
Casa até a farmácia	
Casa até o shopping	
Shopping ao mercado	

Descreva o seu raciocínio desenvolvido para cada cálculo:

Revisar e explicar

**Fonte:** Elaborada pela autora, 2023.

Para isso, queremos calcular a distância entre os pontos C(0,0) e F(3,3), nesse caso, através da fórmula e cálculo:

$$d(C, F) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

$$d(C, F) = \sqrt{(3 - 0)^2 + (3 - 0)^2}$$

$$d(C, F) = \sqrt{3^2 + 3^2}$$

$$d(C, F) = \sqrt{9 + 9}$$

$$d(C, F) = \sqrt{18}$$

$$d(C, F) = 3\sqrt{2}$$

Por fim, o resultado esperado nessa questão é igual  $\sqrt{18}$  ou  $3\sqrt{2}$ . De forma semelhante, será utilizado o mesmo cálculo para as outras alternativas.

**Figura 19** – Quinta página da atividade

Geometria Analítica - Calculando Rotas  
Vitória

Questão 4 - Distância entre dois pontos

Calcule a distância entre os pontos abaixo:

Local A até o local B	Distância (d)
Farmácia até a escola	
Shopping até a escola	

Descreva o seu raciocínio desenvolvido para cada cálculo:

Enviar e explicar

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

**Figura 20** – Sexta página da atividade

Geometria Analítica - Calculando Rotas  
Vitória

Questão 5 - Ponto médio entre dois pontos

Determine as coordenadas do ponto médio:

Pontos para calcular o ponto médio	Ponto médio
Casa até a farmácia	
Casa até o shopping	
Shopping ao mercado	

Descreva o seu raciocínio desenvolvido para cada cálculo:

Enviar e explicar

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Nesta parte da atividade, as páginas de número 6 e 7, como mostram as figuras 20 e 21, irão trabalhar o conceito de ponto médio de um segmento

através da fórmula, a fim de esclarecer que um ponto médio divide um segmento em outros dois segmentos equidistantes, como foi descrita no capítulo 2. Dessa forma, o cálculo do ponto médio é, basicamente, uma média aritmética entre as coordenadas dos pontos das abscissas e das ordenadas, definindo uma nova coordenada, que é o ponto médio de um segmento.

Sendo assim, como parte da atividade, calcularemos o ponto médio da farmácia, com coordenadas  $F(3,3)$  até a escola, com coordenadas  $E(10,5)$ . Para isso, usaremos a fórmula do ponto médio e o seguinte desenvolvimento:

$$M = \left( \frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right)$$

$$M = \left( \frac{3 + 10}{2}, \frac{3 + 5}{2} \right)$$

$$M = \left( \frac{13}{2}, \frac{8}{2} \right)$$

$$M = \left( \frac{13}{2}, 4 \right)$$

Portanto, o resultado que esperamos encontrar nessa questão são as coordenadas do ponto médio entre a farmácia e a escola, como  $M = \left( \frac{13}{2}, 4 \right)$ . De forma semelhante, será utilizado o mesmo cálculo para as outras alternativas.

**Figura 21** – Sétima página da atividade

Geometria Analítica - Calculando Rotas  
Vitória

7 de 8 Próximo >

Questão 6 - Ponto médio entre dois pontos

Determine as coordenadas do ponto médio:

Pontos para calcular o ponto médio	Ponto médio
Farmácia até a escola	
Casa até o mercado	
Shopping até a escola	

Descreva o seu raciocínio desenvolvido para cada cálculo:

Enviar e explicar

**Fonte:** Elaborada pela autora, 2023.

E para finalizar esta proposta de atividade, da mesma forma como iniciamos com a primeira página, na qual tem o intuito de analisar como os alunos estão se sentindo, seja no dia a dia ou com o que espera da atividade, finalizamos com a avaliação crítica por parte dos estudantes em relação às aulas e a atividade aplicada, conforme a figura 21. Nesta página o aluno poderá responder o que achou da atividade realizada e escrever mais sobre o uso da Plataforma Desmos nas aulas de Matemática.

**Figura 22 – Oitava página da atividade**

**Fonte:** Elaborada pela autora, 2023.

Sendo assim, essa pesquisa teve como objetivo explorar as ferramentas da Desmos e as suas funcionalidades e de qual forma ela pode e tende a contribuir com o ensino e aprendizagem dos conteúdos de Geometria Analítica, dentro da Matemática e, conseqüentemente, nas escolas. Seguindo nesta perspectiva, foi desenvolvida esta atividade como proposta didática para professores e alunos do 3º ano do Ensino Médio, com a intenção de melhorar a qualidade e trazer novas alternativas para o ensino e aprendizagem da Matemática aliada a Tecnologia Digital, não só com a Geometria Analítica, mas sim com um leque de possibilidades para outros conteúdos.

Desse modo, o uso das Tecnologias Digitais em sala de aula no ensino de Matemática via Plataforma Desmos, mais precisamente em relação a proposta de atividade elaborada, é um recurso facilitador para o ensino e aprendizagem da Álgebra e da Geometria, por meio de suas inúmeras



ferramentas, sejam a Demos Classroom ou as ferramentas gráficas, algébricas e numéricas, na qual possibilita o trabalho em equipe, atraindo a atenção dos estudantes e até estimula a participação nas aulas de Matemática.

Não se ensina Matemática com Tecnologia Digital, mas sim através dela. O ensino do conteúdo é o mesmo, o que diferencia é a forma como os alunos irão se familiarizar e aprender por meio dela. Além de otimizar o tempo das aulas, sem precisar escrever e reescrever o mesmo raciocínio repetidas vezes, também tem a elaboração de um gráfico bem construído, pensado a fim de alcançar uma melhor visualização e interpretação por parte dos alunos, tentando superar as dificuldades de aprendizagem.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve a intenção de explorar como as ferramentas da Plataforma Desmos podem contribuir para o ensino e aprendizagem da Geometria Analítica, investigando quais implicações terão ao usar suas ferramentas para o ensino da Matemática e, mais precisamente, para o ensino da Geometria Analítica.

Assim, para elucidar as considerações finais deste trabalho, resgatou-se o problema de pesquisa que é como as ferramentas da Plataforma Desmos podem contribuir para o ensino e aprendizagem da Geometria Analítica e chegamos à conclusão que a Desmos pode contribuir na potencialização do ensino de Matemática, tanto no que tange ao uso de Tecnologias Digitais, como as possibilidades de ensino e aprendizagem da Geometria Analítica, mais precisamente nos conteúdos de ponto, plano cartesiano, distância entre dois pontos e o cálculo do ponto médio de um segmento.

Com relação a metodologia de pesquisa, utilizamos uma abordagem qualitativa, descritiva, por meio de uma pesquisa propositiva bibliográfica, na qual o trabalho se baseou em pesquisas atuais, mas propondo um estudo de possibilidades educacionais, sem a necessidade de ela ser aplicada.

Durante a realização da pesquisa, consideramos que os objetivos deste trabalho foram atingidos, como havia sido planejado, pois, a utilização das Tecnologias Digitais em sala de aula, como a Plataforma Desmos, pode propiciar aos alunos maior envolvimento, tanto nas aulas de Matemática, como no estudo da Geometria Analítica, construindo novas estratégias para desenvolver o pensamento matemático.

A aplicação de atividades nas escolas por meio do uso de Tecnologias Digitais pode desencadear muitos obstáculos, tanto nos professores, se não tiver conhecimento e prática do recurso didático digital que será utilizado, como dos alunos se não for bem orientado, como consequência, mal executado. Entretanto, não podemos enxergar possíveis contratempos como um empecilho de levar a Tecnologia Digital para as escolas. Pelo contrário, a atividade aqui desenvolvida tem a intenção de mostrar a importância ao fazer o uso de Tecnologias Digitais em sala de aula, no ensino de Matemática, por meio de um planejamento pedagógico cuidadoso.

A proposta aqui desenvolvida pode ser melhorada ou adaptada, podendo impulsionar a construção de outros materiais e pesquisas, tendo em vista que, como a proposta não foi aplicada, poderá ser dada continuidade através da elaboração de um Produto Educacional, além da atividade prática, em uma futura pesquisa de Mestrado.

Por fim, o desenvolvimento dessa pesquisa nos fez notar como um recurso didático digital pode contribuir, não só para o ensino da Geometria Analítica, mas para o ensino de vários outros conteúdos matemáticos. Permite que o aluno desenvolva habilidades além do pensamento matemático, como melhorar a interpretação e a visualização de textos e gráficos, além de os tornarem participantes ativos no processo de construção da aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

ABREU, J. D. **Aprendizagem móvel**: explorando a matemática por meio de aplicativos educacionais em smartphones. 2018. 233 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.

BACCA, P. C. **Geometria Analítica na Educação Básica**: primeiros passos no plano cartesiano. Dissertação (Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Regional de Blumenau. Blumenau, 2013.

BARROS, Janaina V.; PACHECO, José Adson D. O uso de softwares educativos no ensino de matemática. **Revista de Estudos Culturais e da Contemporaneidade**. n. 8, p. 5-13, 2013.

BRASIL, Ministério da Educação e da Cultura. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM)**. v. 2: Matemática. Brasília, 2006.

BEZERRA, L. H., COSTA E SILVA, I. – **Geometria Analítica**, 2a edição, UFSC, Florianópolis, 2010. Disponível em: <<https://mtmgrad.paginas.ufsc.br/files/2014/04/Geometria-Anal%C3%ADtica.pdf>>. Acesso em: setembro de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras - TIC Educação 2022**. Disponível em: <<https://cetic.br/pt/pesquisa/educacao/indicadores/>>. Acesso em: outubro de 2023.

CONEGLIAN, S. M. G. G.; SANTOS, C. A. dos; MELO, J. J. P. **Reflexões sobre a vida de Descartes e o plano cartesiano**. II Simpósio Nacional de Educação. Cascavel, 2010.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática**: Contexto e Aplicações – volume 3. São Paulo: Ática, 2016.

DESMOS STUDIO. **Sobre a Desmos Studio**. Disponível em: <<https://www.desmos.com/about?lang=pt-BR>>. Acesso em: agosto de 2023.

EVES, H. **Introdução à História da Matemática**. 3. ed. Trad. Hygino H. Domingues. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2002.

FLICK, Uwe. **Pesquisa qualitativa e quantitativa**. In: FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRESCKI, Franciele Buss. **Avaliação da Qualidade de Softwares Educacionais para o Ensino de Álgebra**. Tese (Graduação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel, 2008.

IEZZI, G. et al. **Matemática**. Atual Editora, volume único. São Paulo, 2007.

LIMA, E. L. et al. **A Matemática do ensino médio**. SBM: Coleção do professor de matemática, v. 2, 5ª ed. Rio de Janeiro, 1998. Disponível em: <<https://www.ime.usp.br/~toscano/disc/2021/LimaCarvalhoWagnerMorgadoEMvol2.pdf>>. Acesso em: setembro de 2023.

LIMA, Marília Freires de; ARAÚJO, Jefferson Flora Santos de. A utilização das tecnologias de informação e comunicação como recurso didático-pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Educação Pública**, v. 21, nº 23, 22 de junho de 2021. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/23/a-utilizacao-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-como-recurso-didatico-pedagogico-no-processo-de-ensino-aprendizagem>>. Acesso em: outubro de 2023.

MODERNA. **Conexões com a matemática**. Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna. Editor responsável Fabio Martins de Leonardo. 3 eds. São Paulo, 2016.

PAPERT, S. **Mindstorms: Children, computers and powerful ideas**. Brighton: Harvester Press, 1980.

PERIUS, Ana Amélia Butzen. **A tecnologia aliada ao ensino da matemática**. Dissertação Tese (Especialização em Mídias na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Cerro Largo, RS, 2012. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/95906/000911644.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: setembro de 2023.

PREDIGER, J. **A Utilização Das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na Educação Infantil**. Trabalho de conclusão de Curso de (Especialização em Mídias na Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre 2015. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/134443/000986811.pdf?sequen>>. Acesso: outubro de 2023.

PRENSKY, M.: Digital Natives Digital Immigrants. In: PRENSKY, Marc. **On the Horizon**. NCB University Press, Vol. 9 No. 5, October (2001a).

ROQUE, T. **História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo livros e lendas**. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

SANTANA, José Edivam Braz. O uso das calculadoras nas aulas de matemática do ensino médio: refletindo sobre o papel do professor e suas concepções. **Anais do IV CONAPESC**, 2020. Disponível em: <[https://www.editorarealize.com.br/editora/ebooks/conapesc/2019/PROPOSTA\\_EV126\\_MD4\\_ID699\\_14062019120642.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/ebooks/conapesc/2019/PROPOSTA_EV126_MD4_ID699_14062019120642.pdf)>. Acesso em: setembro de 2020.

SILVA, Cícero Félix da. **Ensino aprendizagem de função afim via exploração, resolução e proposição de problemas com o uso do aplicativo Desmos em contexto remoto**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2021.

SOARES, V. R. **Batalha Naval e suas aplicações**. Dissertação (Mestrado em Matemática pelo PROFMAT) - Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2016.

SORDI, M.; MUCELINI, P.; PETRY, V. **TEATRO NO ENSINO DA MATEMÁTICA**. Educação Matemática Sem Fronteiras: Pesquisas em Educação Matemática, v. 4, n. 1, p. 62-80, 9 ago. 2022.

SOUSA, A. S; OLIVEIRA, G. S; ALVES, L. H. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, v.20, n.43, p.64-83/2021. Disponível em: <<https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336>>. Acesso em: agosto de 2023.

TYBEL, D. **O que é fins da pesquisa descritiva**, 2017. Disponível em: <https://guiadamonografia.com.br/pesquisa-descritiva/>. Acesso em: novembro de 2023.

VARDENSKI, A. et al. O interesse pela matemática influencia na escolha por uma carreira científica ou tecnológica no ensino superior? **Revista Valore**, v. 6, p. 51-64, 2021.

## **APÊNDICE A – GUIA DO PROFESSOR**



# Geometria Analítica - Calculando Rotas

CÓDIGO DA  
SESSÃO

46

## Visão geral

A **Geometria Analítica** é a área que trabalha a álgebra e a geometria que, quando juntas, têm como função tratar algebricamente as propriedades e os elementos geométricos.

### Conteúdos

Ponto  
Plano Cartesiano  
Distância entre dois pontos  
Ponto médio entre dois pontos

### Pré-requisitos

Geometria Plana  
Teorema de Pitágoras

### Competências específicas de matemática e suas tecnologias para o ensino médio

3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente
4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

### Habilidades

EM13MAT307, EM13MAT315 e EM13MAT401.

### Objetivos

- Representar pontos, segmentos e retas no plano cartesiano;
- Calcular a distância entre dois pontos;
- Calcular o ponto médio entre dois pontos.

### Público-alvo

Alunos do 3º ano do Ensino Médio

### Duração da aula

3 aulas de 50 minutos, logo, 2 horas e 30 minutos.



# Lista de verificação da atividade

47

- Conclua a atividade usando a prévia do aluno.
- Identifique seus objetivos de aprendizado com esta atividade.
- Determine as páginas onde você reunirá a turma usando as funções de ritmo do professor e pausar aula. Sobre o quê vocês conversarão nestas páginas?
- Preveja as páginas onde os alunos terão dificuldades e planeje sua resposta.
- Planeje um desafio para os alunos que terminarem a atividade com rapidez e destreza.
- Esteja disponível aos alunos durante a atividade para oferecer ajuda individual e sanar dúvidas quando necessário.
- Escreva seu resumo das principais ideias da atividade. Como você colocará o trabalho dos alunos neste resumo? Quais partes da atividade podem ser puladas para garantir que haja tempo suficiente para o resumo?

## Meus objetivos de aprendizado:

---

---

---

---







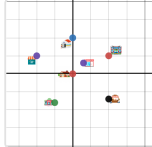

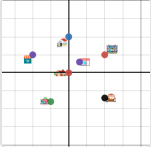

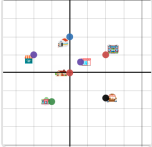

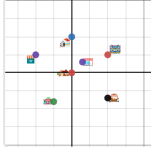

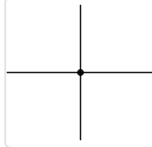

## Páginas da atividade: Ritmo do Professor e Pausar Aula

Use esta página para planejar o uso das funções ritmo do professor e pausar aula. O ritmo do professor permite que você restrinja os alunos a apenas uma página ou uma série delas. Pausar aula serve para impedir que os alunos interajam com a página que estão vendo atualmente. Use estas duas ferramentas para estimular conversas em sua sala de aula.

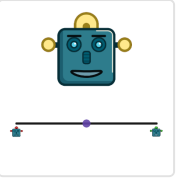
Considere estas perguntas ao planejar:

- Em qual(is) página(s) todos deveriam trabalhar ao mesmo tempo? Por quê?
- Qual(is) página(s) você quer impedir que os alunos acessem até que todos estejam prontos para vê-las juntos? (Talvez porque revelem respostas ou necessitem de uma conversa com a turma na introdução.)
- Há algum ponto na aula onde você precisa se certificar de que os alunos não estejam brincando nas páginas enquanto vocês conversam como turma?


## Páginas da atividade

<p><b>1</b> Como você está hoje?</p>  <p>Arraste o ponto para mostrar</p> 	<p><b>2</b> Questão 1 - Localização ...</p>  <p>Localize os pontos no gráfico,</p> 	<p><b>3</b> Questão 2 - Distância en...</p>  <p>Calcule a distância entre os</p> 	<p><b>4</b> Questão 3 - Distância e...</p>  <p>Calcule a distância entre os</p> 
<p><b>5</b> Questão 4 - Distância en...</p>  <p>Calcule a distância entre os</p> 	<p><b>6</b> Questão 5 - Ponto médi...</p>  <p>Determine as coordenada</p> 	<p><b>7</b> Questão 6 - Ponto médi...</p>  <p>Determine as coordenada</p> 	<p><b>8</b> O que achou de hoje?</p>  <p>Arraste o ponto até o local que</p> 

1 Como você está hoje?



Arraste o ponto para mostrar



Arraste o ponto para mostrar como você está se sentindo hoje.

Se quiser, fale mais sobre sua resposta abaixo.

 **Dicas do professor:**

**Opções de personalização:**

- Decida se deseja selecionar a caixa "Exibir respostas dos colegas aos alunos".

Minhas notas:

---



---

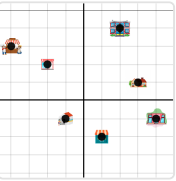


---




---

2 Questão 1 - Localização dos ...



Localize os pontos no gráfico,



Localize os pontos no gráfico, através do sistema de coordenadas da Calculadora gráfica Desmos e, em seguida, responda abaixo as suas respectivas coordenadas.

 **Dicas do professor:**

- Identificar os pontos no plano cartesiano;
- Levar os alunos a identificar no gráfico as respectivas coordenadas;

Minhas notas:

---



---

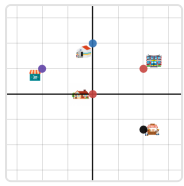


---



---

## 3 Questão 2 - Distância entre ...



Calcule a distância entre os



Calcule a distância entre os pontos abaixo:

50

 **Dicas do professor:**

- Identificar os pontos no plano cartesiano;
- Levar os alunos a identificar no mapa as respectivas coordenadas;
- Resolver a distância entre dois pontos no gráfico;
- Distância entre dois pontos equidistantes horizontalmente;
- Distância entre dois pontos equidistantes verticalmente;

Minhas notas:

---



---

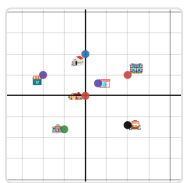


---



---

## 4 Questão 3 - Distância entre ...



Calcule a distância entre os



Calcule a distância entre os pontos abaixo:

 **Dicas do professor:**

- Identificar os pontos no plano cartesiano;
- Levar os alunos a identificar no mapa as respectivas coordenadas;
- Resolver a distância entre dois pontos no gráfico;
- Distância entre dois pontos calculando através da fórmula da distância através do teorema de Pitágoras.

Minhas notas:

---



---

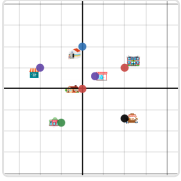


---



---

5 Questão 4 - Distância entre ...



Calcule a distância entre os

Calcule a distância entre os pontos abaixo:

51

 **Dicas do professor:**

- Identificar os pontos no plano cartesiano;
- Levar os alunos a identificar no mapa as respectivas coordenadas;
- Resolver a distância entre dois pontos no gráfico;
- Distância entre dois pontos calculando através da fórmula da distância através do teorema de Pitágoras.

Minhas notas:

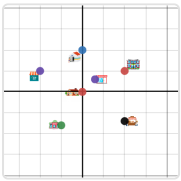
---

---

---

---

6 Questão 5 - Ponto médio ent...



Determine as coordenadas do ponto

Determine as coordenadas do ponto médio:

 **Dicas do professor:**

- Identificar os pontos no plano cartesiano;
- Levar os alunos a identificar no mapa as respectivas coordenadas;
- Resolver a distância entre dois pontos no gráfico;
- Distância entre dois pontos calculando através da fórmula da distância através do teorema de Pitágoras.

Minhas notas:

---

---

---

---

## 7 Questão 6 - Ponto médio ent...



Determine as coordenadas do ponto



Determine as coordenadas do ponto médio:

52

 **Dicas do professor:**

- Identificar os pontos no plano cartesiano;
- Levar os alunos a identificar no mapa as respectivas coordenadas;
- Resolver a distância entre dois pontos no gráfico;
- Distância entre dois pontos calculando através da fórmula da distância através do teorema de Pitágoras.

Minhas notas:

---

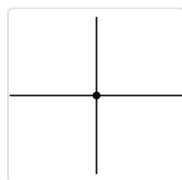


---



---

## 8 O que achou de hoje?



Arraste o ponto até o local que



Arraste o ponto até o local que mostre o que você achou da aula de matemática de hoje.

Se quiser, fale mais sobre sua resposta.

Como foi a aula e as atividades no Desmos para você?

 **Dicas do professor:**
**Opções de personalização:**

- Edite o gráfico e mude as legendas (observação: cada legenda tem *duas* legendas - uma preta e outra cinza. Verifique se alterou as duas).
- Decida se deseja selecionar a caixa "Exibir respostas dos colegas aos alunos".

Minhas notas:

---



---



---

# Notas resumidas:

---

---

---

---

---

---