PROFEPT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
TOCANTINS

CADERNO DE ATIVIDADES

O ensino de polinômios com o *software* GeoGebra

Me. Divanez Alves Correia
Dr. Wallysonn Alves de Souza

Palmas - TO
2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

A474c Alves Correia, Divanez
Caderno de Atividades - o ensino de polinômios com o software geogebra / Divanez Alves Correia. – Palmas, TO, 2021.
32 p. : il. color.

Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas, Palmas, TO, 2021.

Orientador: Wallysonn Alves de Souza

1. Ensino de polinômios. 2. Geogebra. 3. Matemática e tecnologia. I. Alves de Souza, Wallysonn. II. Título.

CDD 370

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automatica de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

ISBN: 978-65-00-32370-2

Os autores

Divanez Alves Correia

Natural de Luciara, Mato Grosso. Atua há 28 anos no ensino de Matemática, na Rede Estadual de Mato Grosso. Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Mato Grosso – UNEMAT, (1997). Especialista em Matemática e Estatística pela Universidade Federal de Lavras – UFLA, (2002). Mestre em Educação Profissional e Tecnológica pelo ProfEPT, do Instituto Federal do Tocantins, Campus Palmas (2021).

Wallysonn Alves de Souza

Natural de Serra Dourada, Bahia. Atua a 22 anos no ensino de Matemática. Graduação em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC-GO, (1999), mestrado em Matemática pela Universidade Federal de Goiás - UFG, 2003 e doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, Brasil (2013). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Brasil.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tela de apresentação do geogebra 7
Figura 2 - Aplicativos do geogebra 8
Figura 3 – Tela do geogebra clássico 9
Figura 4 – Calculadora 10
Figura 5 – Calculadora gráfica 11
Figura 6 – Calculadora 3D 12
Figura 7 – Calculadora CAS 12
Figura 8 – Nota geogebra 13
Figura 9 – Barra de comandos do geogebra 13
Figura 10 – Planta baixa 16
Figura 11 – Valor numérico de um polinômio do 1º grau 19
Figura 12 – Exploração de retas que passam por e pontos 20
Figura 13 – Exploração do controle deslizante 21
Figura 14 - Adição e subtração de polinômios 23
Figura 15 - Interpretação geométrica de função polinomial 25
Figura 16 – Interpretação geométrica de função polinomial 26
Figura 17 – Cálculo de área 27
Figura 18 –. Cálculo de área 28
Figura 19 – Valor numérico de um polinômio do 2º grau 29
Figura 20 – Resolução de equações 30

SUMÁRIO

Apresentação 5

1 O geogebra como ferramenta de mediação do conhecimento matemático 6

2 Breve comentário sobre o conteúdo de polinômios e sua aplicação em contextos reais 14

3 Exploração das atividades 17

3.1 Atividades 17

3.2 Exploração dos problemas 26

5 Considerações finais 31

Referências 32

APRESENTAÇÃO

Caros professores!

Este Caderno de Atividades é o Produto Educacional vinculado à dissertação de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica — PROFEPT, do Instituto Federal do Tocantins, intitulada: Ensino de polinômios: caderno de atividades com o geogebra, elaborado sob a orientação do Prof. Dr. Wallysonn Alves de Souza. O produto foi elaborado para auxiliar professores no ensino de polinômios, tendo como auxiliador da aprendizagem o *software* geogebra.

O caderno reúne um conjunto de atividades de polinômios desenvolvidas com o geogebra, com a finalidade de apresentar ideias para tornar as aulas de Matemática mais dinâmicas e mais atraentes para os alunos. Com o uso do *software* o aluno pode se sentir motivado a observar, raciocinar, investigar e desenvolver métodos próprios de apreender, ampliar e consolidar conceitos, procedimentos e representações de polinômios, assim como interpretar e resolver problemas de forma a significar conceitos matemáticos.

As atividades foram aplicadas aos alunos do 3.º Ano do Ensino Médio Integrado do Curso de Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT, Campus Confresa, de forma remota, devido ao período de pandemia do Covid 19. Foram selecionadas dois grupos de atividades de polinômios. O primeiro, com atividades retiradas de uma lista de exercícios emitida pelo professor da turma, foi explorado de forma individual. O segundo grupo, constituído de problemas polinomiais retirados da *internet*, foi desenvolvido em duplas, com orientação para discussão, interpretação, representação e solução a partir de estratégias próprias.

O objetivo da experiência didática foi proporcionar aos alunos, a aprendizagem mediada por recurso tecnológico, como possibilidade para melhor apreensão do conceito e aplicação de polinômios em contextos reais.

O caderno traz uma apresentação do geogebra, suas interfaces e as possibilidades de uso. Em seguida apresentamos as atividades desenvolvidas com os alunos. Nosso desejo é que o produto possa contribuir para o processo ensino-aprendizagem de polinômios.

Professora Mestra Divanez Alves Correia

1. O geogebra como ferramenta de mediação do conhecimento matemático

O geogebra é um *software* de Matemática dinâmica gratuito e multiplataforma para todos os níveis de ensino. Combina Geometria, Álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo numa única aplicação (GEOGEBRA, 2021). Criado em 2001 como tese de Markus Hohenwarter, é atualmente usado em 190 países e traduzido para 55 idiomas. Livre e de fácil instalação, possui diversos aplicativos gratuitos para iOS, Android, Windows, Mac, Ipad, Chromebook e Linux. Pode ser baixado no link: https://www.geogebra.org/download?lang=en ou usado *online*, podendo criar pastas, salvar e compartilhar trabalhos, assim como comentar trabalhos postados, seguir autores de materiais didáticos, criar perfis e compartilhar notícias.

Se usado com fins pedagógicos para compreensão de conceitos e discussões sobre as construções realizadas, torna-se um recurso tecnológico potencial para o ensino dinâmico de polinômios, por exemplo, visto que permite ao aluno visualizar, interpretar, experimentar e demonstrar situações matemáticas que nos livros didáticos são abordadas de forma puramente abstrata.

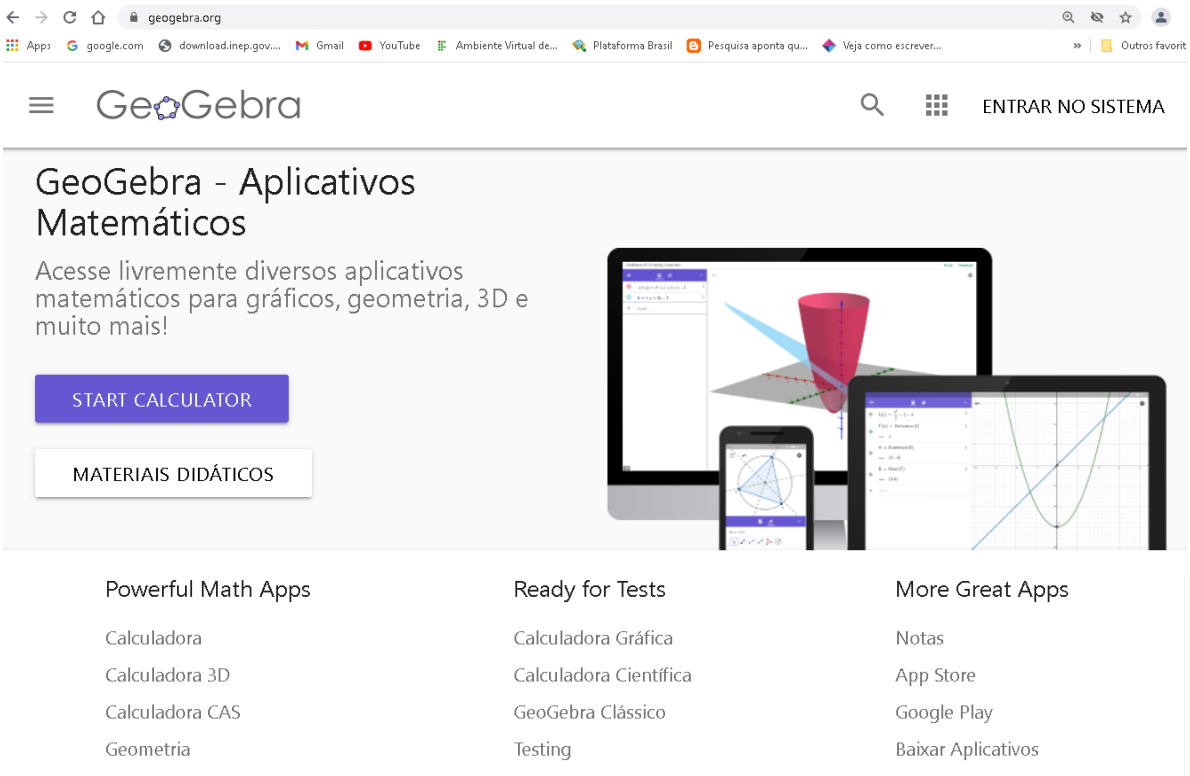
Dinâmico, o geogebra facilita o fazer pedagógico e oportuniza aos alunos vivenciar um ambiente em que se faz matemática. Pois, possibilita o raciocínio num movimento de ação-reflexão-ação sobre o conteúdo e desafia o estudante na intepretação dos resultados. Segundo Cavalcante (2010) o geogebra possui todas as ferramentas tradicionais de um *software* de geometria dinâmica: pontos, segmentos, retas e seções cônicas, podendo ser inseridas equações e coordenadas diretamente, apresentando a vantagem didática das representações geométrica e algébrica de um objeto no mesmo espaço e de forma interativa.

Em todos aplicativos é possível a interação do usuário com os objetos na área de representação geométrica com o uso do mouse. Segundo Soares (2012), com essas possibilidades “o aluno pode inferir sobre outras situações não elaboradas pelo professor, permitindo a reflexão dos conceitos explorados”.

A seguir a tela de apresentação da página do geogebra, sua barra de menus e principais funções, a barra de ferramentas e diversos comandos.

Ao acessar a página www.geogebra.org, tem-se uma visão do *software* e seus aplicativos, como mostra a Figura 1.

Figura 1: Tela de apresentação do geogebra

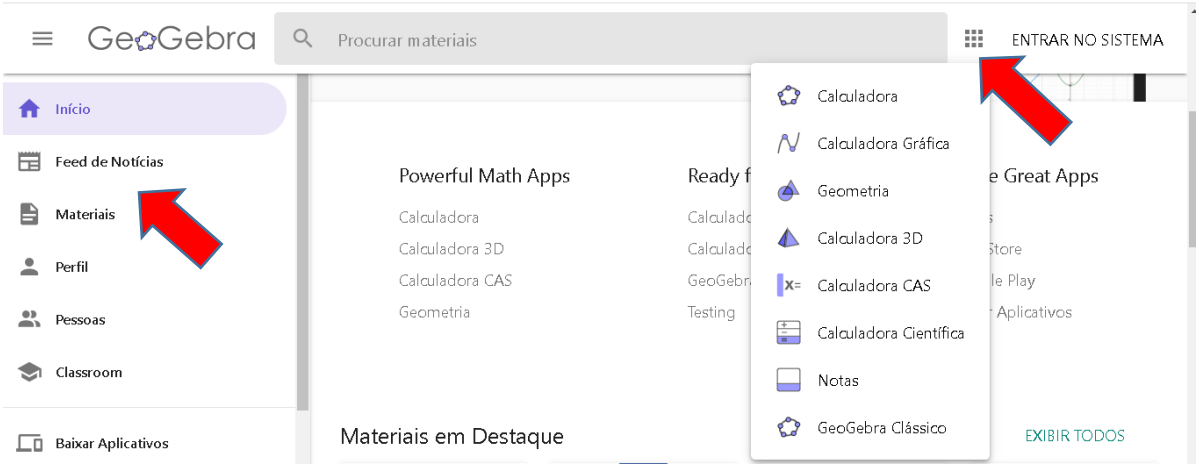


Fonte da imagem: (GEOGEBRA, 2021)

Ao clicar na barra indicada do lado esquerdo da página (Figura 2), é possível acessar o *feed* de notícias do *software*, onde se tem acesso a notícias atualizadas dos aplicativos; materiais didáticos diversos (atividades gratuitas, simulações, exercícios, aulas e jogos para matemática); criar um perfil na página, encontrar e seguir autores da comunidade GeoGebra; acessar conversas ao vivo com ferramentas matemáticas interativas, através do *classroom* e ainda baixar diversos aplicativos.

Do lado direito da página, é possível acessar os aplicativos, clicando no quadrado. Veja a Figura 2.

Figura 2: Aplicativos do geogebra

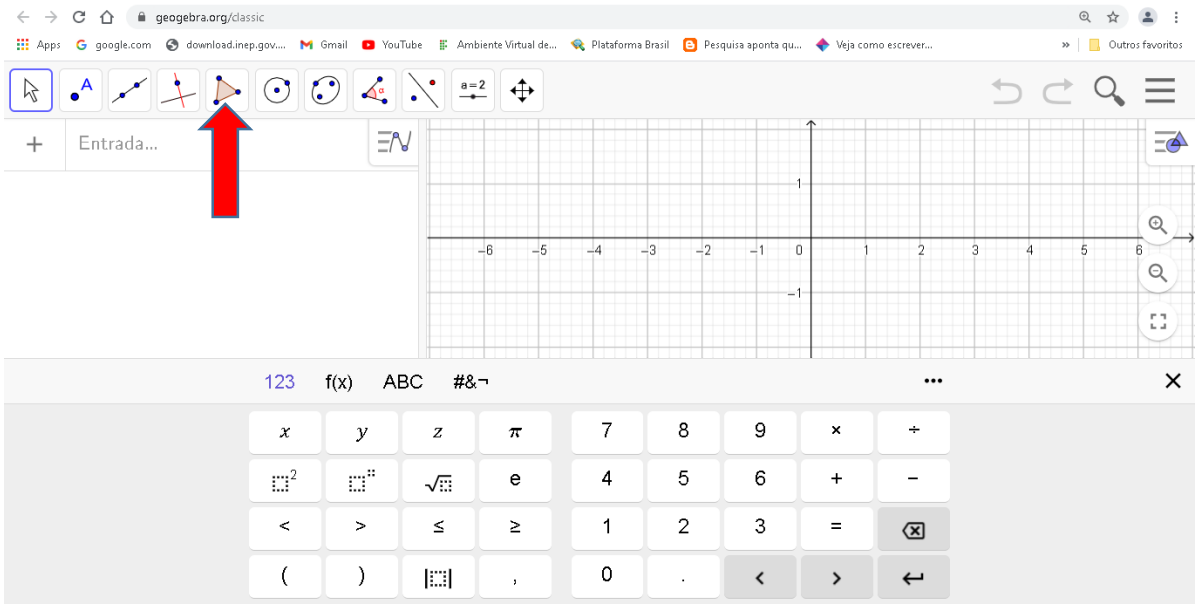


Fonte da imagem: (GEOGEBRA, 2021)

A seguir apresentaremos as possibilidades dos aplicativos.

O geogebra clássico, representado na Figura 3, dá ao usuário a possibilidade de exploração das representações algébrica e geométrica de equações e funções polinomiais, além do trabalho com estatísticas, probabilidade, cálculo de medida de ângulos, identificação de coordenadas e representações 3D. Na barra de ferramentas, há dez comandos com diversos modos de trabalho, como mostra a Figura 3.

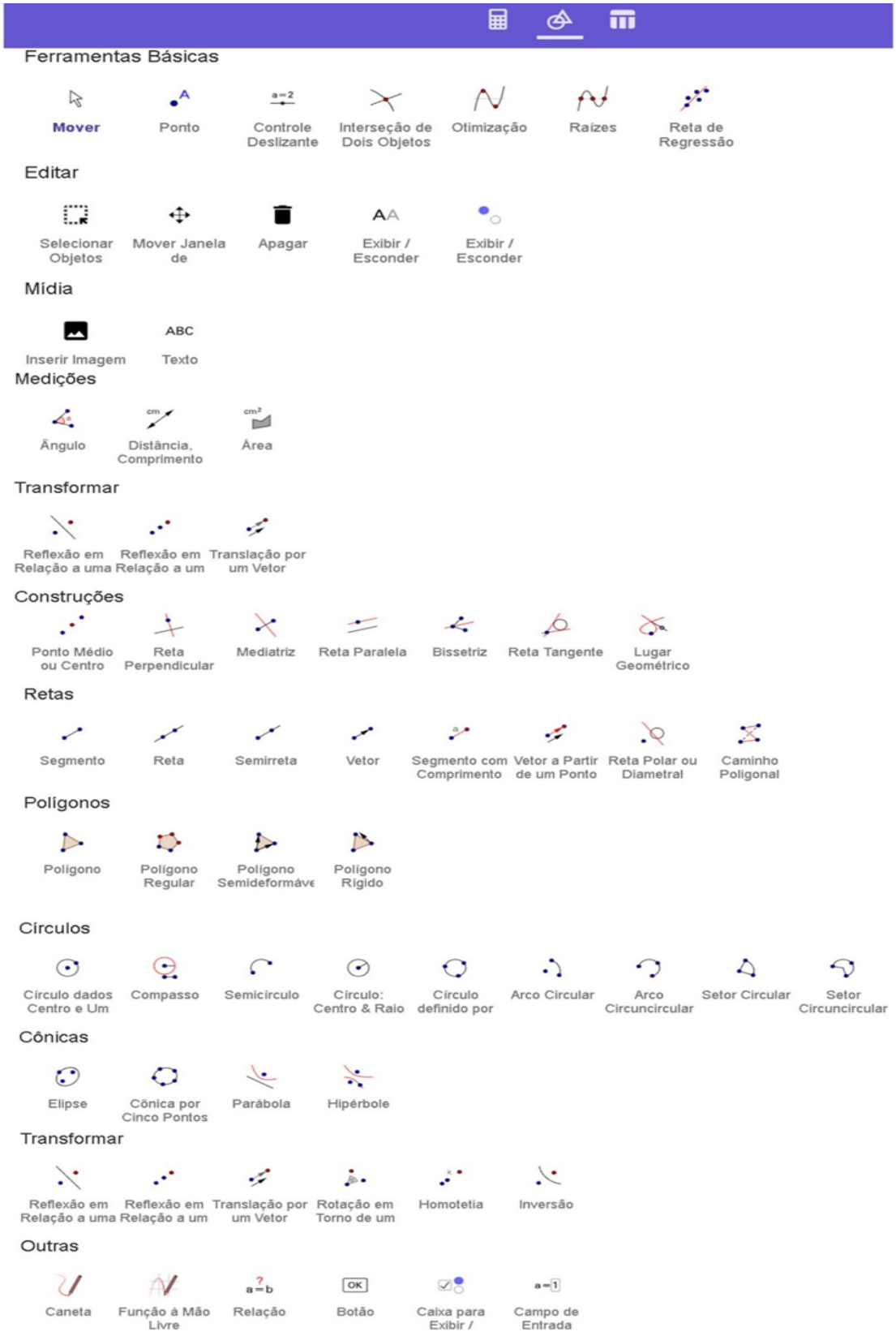
Figura 3: Tela do geogebra clássico



Fonte: (GEOGEBRA, 2021)

A Calculadora é gratuita, interativa e *online*. Dispõe de ferramentas básicas que possibilita o desenho de gráficos e diagramas; permite modificar parâmetros; criar triângulos e círculos; traçar reta, segmentos de retas e outras construções, como mostra a Figura 4.

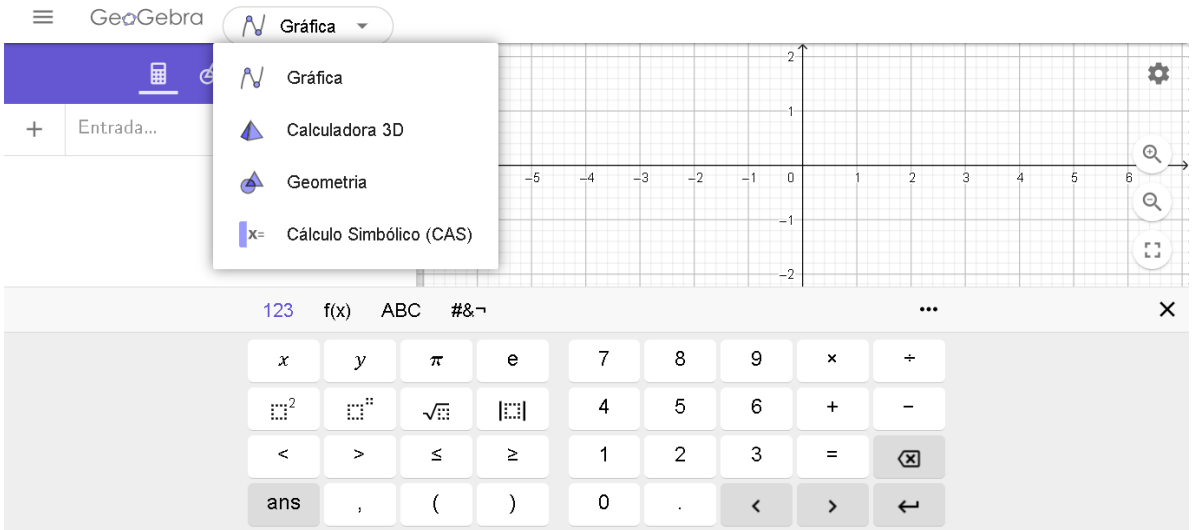
Figura 4: Calculadora



Fonte: (GEOGEBRA, 2021

Além da calculadora geral, com amplas funções, o geogebra tem disponível uma janela com outras opções de calculadoras, como pode ser observado na Figura 5. Entre elas a calculadora gráfica que também é interativa, *online* e gratuita. Permite o trabalho com funções gráficas, dados de plotagem, controle deslizante de arrasto, pontos, retas, vetores, números completos, interseção de dois objetos, textos e outras funções.

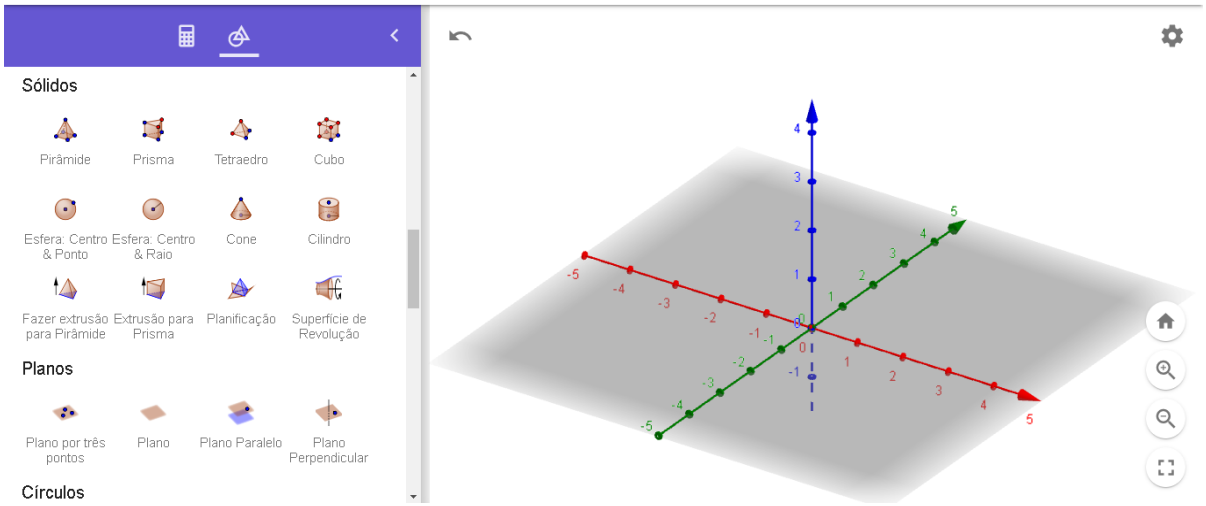
Figura 5: Calculadora gráfica



Fonte: (GEOGEBRA, 2021)

Dentre as opções de calculadora, há a calculadora 3D, que gera gráficos de funções 3D, superfícies de plotagem, construção de sólidos, trabalhos com círculos e curvas, entre outras funções. Veja a Figura 6.

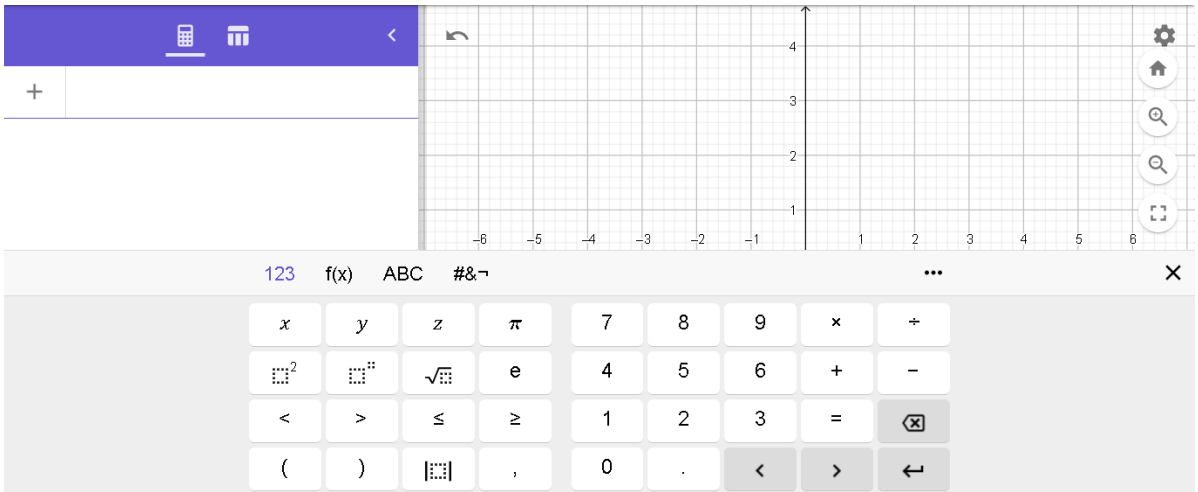
Figura 6: Calculadora 3D



Fonte: (GEOGEBRA, 2021)

Menos abrangente que calculadora gráfica, a Calculadora CAS, Figura 7, possibilita a resolução de equações, a expansão e fatoração de expressões, além de permitir encontrar derivadas e integrais.

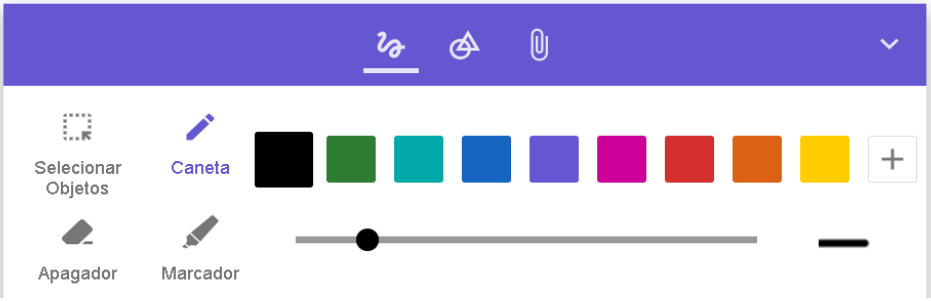
Figura 7: Calculadora CAS



Fonte: (GEOGEBRA, 2021)

O Nota Geogebra é um aplicativo para anotações *online*. Dispõe de uma caneta para anotações e construção de desenhos, desenho de figuras planas e a opção mídia para adicionar arquivos, criar *slides* com imagens, vídeos e pdfs, como mostra a Figura 8.

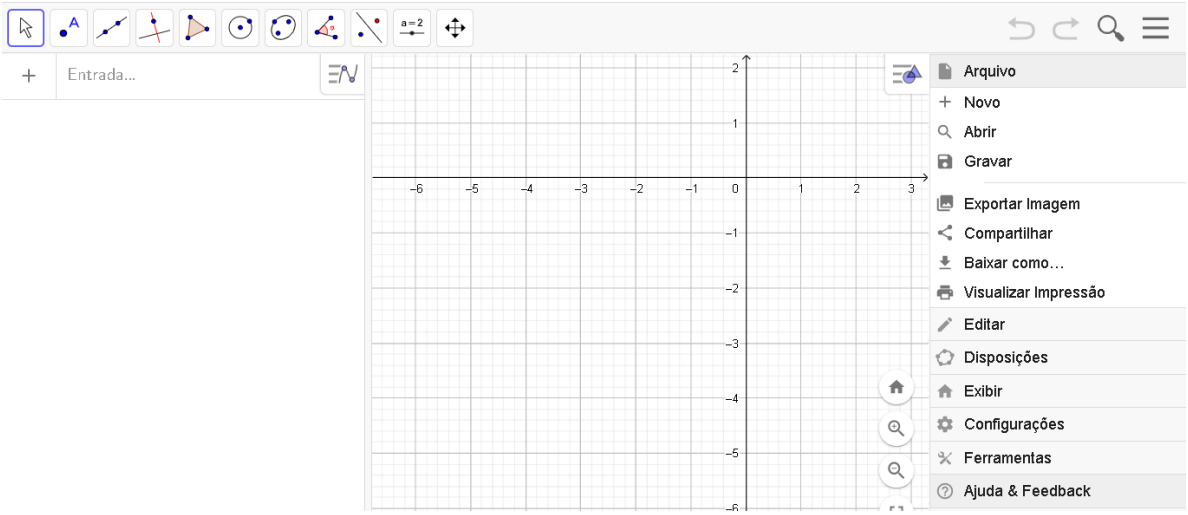
Figura 8: Nota geogebra



Fonte: (GEOGEBRA, 2021)

A Figura 9 mostra que, ao clicar no menu ☰, tem-se uma lista com diversas opções de exploração da plataforma. Observe:

Figura 9: Barra de comandos



Fonte: (GEOGEBRA, 2021)

Como apresentado, o geogebra traz uma variedade de ferramentas interativas e dinâmicas que podem ser usadas por alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, do Ensino Médio e por estudantes universitários, por ser um recurso didático-pedagógico em potencial para o ensino de Matemática que desperta a curiosidade e atenção do aluno, motivando-o para a aprendizagem por descoberta.

2. Breve comentário sobre o conteúdo de polinômios e sua aplicação em contextos reais

De maneira geral, os polinômios estão presentes na vida da sociedade de muitas maneiras e em diversos contextos, tais como compras, previsão comercial, construção civil, meteorologia, entre outros. No entanto, percebe-se nos alunos uma grande dificuldade de compreensão dos conceitos, definições, representações e, principalmente, aplicações em situações cotidianas.

Nos livros didáticos do Ensino Fundamental, os polinômios são definidos como expressões algébricas formadas por monômios, estruturados em números e letras – coeficiente numérico e parte literal, respectivamente, e operadores aritméticos (adição, subtração, divisão, multiplicação e potenciação). É com esta definição, puramente algébrica, que os polinômios são ensinados, nem sempre possibilitando a construção do conceito e a percepção de sua utilidade. Segundo Ibrahim (2015) o enfoque do conceito de polinômios no Ensino Fundamental é abordado visando as estruturas algébricas, como sendo somente soma de monômios, o que difere do enfoque dado ao conceito apresentado no Ensino Médio, formalizado a partir do conceito de função.

Embora, seja importante construir o conhecimento para lidar com as expressões, funções e equações polinomiais, analisar e compreender a representação geométrica, encontrar suas raízes e seus pontos de máximo e de mínimo (MARQUES, 2017), o aluno deve compreender suas aplicações e associar os conceitos a situações do seu cotidiano. Assim, é interessante que o ensino de polinômio aconteça também, por meio da resolução de problemas contextualizados. Para tanto, é relevante que a simbologia algébrica e a sintaxe sejam ferramentas para a resolução de problemas (PONTE, BRANCO, MATOS, 2009).

Assim, a mediação do conhecimento pode ser feita por questões abstratas e concretas, mas sempre que possível, relacionadas a contextos cotidianos.

A seguir, apresenta-se algumas situações nas quais os polinômios estão presentes.

1) Na física, para cálculos de movimento de queda livre, trajetória de um projétil, tempo, conceitos de energia e inércia, por exemplo. Veja um problema de cálculo de tempo de um objeto em queda livre:

(PUCC). Um vaso de flores cai livremente do alto de um edifício. Após ter percorrido 320 cm, ele passa por um andar que mede 2,85 m de altura. Quanto tempo ele gasta para passar por esse andar? Desprezar a resistência do ar e assumir $g = 10\ m/s^2$. (MUNDO EDUCAÇÃO, 2021).

Para resolver o problema, utiliza-se a equação horária do espaço no movimento uniformemente variado, que é uma equação polinomial.

2) Na construção civil, entre outras coisas para cálculo de áreas quando se deseja medir, concretar, revestir, forrar, cercar ou mesmo construir. O problema abaixo é um exemplo da utilização de expressões polinomiais na construção civil.

A Figura 10, representa a planta baixa da casa que João pretende construir e as medidas estão indicadas em metros. A largura das paredes é 0,10 m. No chão da cozinha e do banheiro serão colocados pisos quadrados de 28 cm de lado, cuja unidade custa R$ 20,00. Nos demais cômodos da casa será colocado um piso de madeira cujo preço do m^2 é R$ 50,00. Ajude João a fazer uma estimativa de quanto João gastará para colocar piso em toda sua casa.

Figura 10: Planta baixa

Fonte: (E-EDUCAÇÃO, 2021)

3) Utiliza-se polinômios em situações financeiras. Observe o problema a seguir:

Comprei 4 lanches a um certo valor unitário. E outro tipo de lanche, com o mesmo preço unitário, a quantidade comprada foi igual ao valor unitário de cada lanche. Paguei com duas notas de cem reais e recebi R$ 8,00 de troco. Qual o preço unitário de cada produto?

Para encontrar o preço unitário de cada produto, monta-se uma equação do segundo grau com o valor unitário, a quantidade de cada lanche, o valor pago e o troco. Assim tem a equação:

$$4x + x^2 + 8 = 200 \rightarrow x^2 + 4x - 192 = 0$$

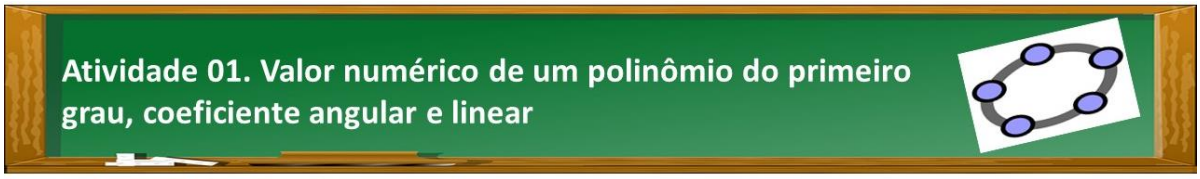
Como se observa, os polinômios se relaciona com outras ciências, por meio das expressões algébricas, das equações e das funções que são utilizadas em diversas situações cotidianas.

3. Exploração das atividades

As atividades da experiência didática foram selecionadas de forma a abranger as representações algébrica e geométrica e o uso de polinômios em situações problemas que fazem parte do cotidiano dos participantes. Assim, foram selecionadas expressões algébricas e problemas a serem solucionados por expressões e equações polinomiais.

Aos participantes foi apresentado o conteúdo a ser trabalhado, com uma definição de polinômios, baseada em livros didáticos, o valor numérico, grau, raízes, equações e funções polinomiais, conceitos abordados na experiência.

3.1 Atividades



Objetivos: Encontrar o valor do polinômio P(x) do primeiro grau; verificar as principais propriedades dos coeficientes angular e linear a partir da análise do gráfico e explorar retas que passam por dois pontos.

Orientação: responda à questão de maneira livre e usando estratégias próprias. O professor pode orientar a utilização de um sistema de equação do primeiro grau com duas incógnitas, como mostra o exemplo abaixo. A iniciativa é uma provocação à reflexão sobre as duas situações.

(UFRGS). O polinômio P(x) do 1º grau tal que P(1) = 5 e P(-1) = 1 é:

(A) x+4

(B) 2x+3

(C) 3x+2

(D) 3x+4

(E) 5x

Utilizando a forma do polinômio do 1º grau P(x) = ax + b e, por meio de um sistema de equações do primeiro grau com duas incógnitas, tem-se:

P(1) = 5	P(-1) = 1	a + b = 5
1a + b = 5	-1a +b = 1	- a + b = 1
a + b = 5	- a + b = 1	0 +2b = 6
		b = 6/2
a + 3 = 5		b = 3
a = 5 – 3		
a = 2		

Logo, P(x) = 2x + 3, resposta correta letra (B)

Orientações para resolução no geogebra

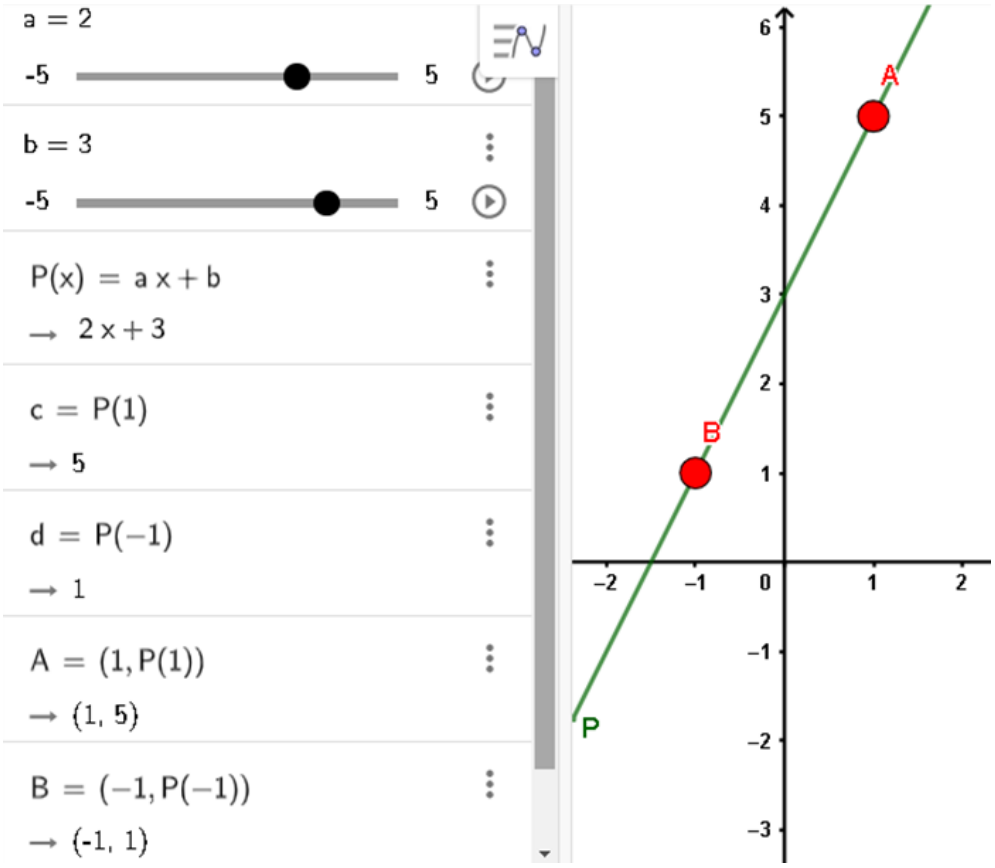
1) Use a Calculadora CAS

2) Copie e cole o polinômio P(x) = 2x + 3 na barra de entrada

3) Digite a = P(1) e depois b = P(-1)

4) Para explorar outras funções, clique nos três pontos na frente do polinômio e explore as opções.

Figura 11: Valor numérico de um polinômio do 1º grau



Fonte: Autora (2020)

Em atividades como esta, o geogebra serve encontrar o valor numérico de um polinômio, visualizar e analisar a representação gráfica, além de explorar as propriedades dos coeficientes angular e linear com o uso do controle deslizante.

Pode-se utilizar outras funções polinomiais do primeiro grau para consolidar a compreensão das características dos coeficientes angular e linear (exploração de retas que passa por dois pontos, Figura 12). Pode-se, também, integrar os conceitos de Álgebra, Geometria e Aritmética.

Figura 12: Exploração de retas que passam por dois pontos

Fonte: Autora (2021)

Atividade 02: Igualdade de polinômios e representação algébrica e geométrica

Objetivo: Explorar a parte gráfica dos polinômios (plotagem); compreender a igualdade de polinômios utilizando o controle deslizante (exploração algébrica).

Calcule a e b de modo que os polinômios sejam idênticos $P(x) = (2a + 6)x^3 + (3b-4)x^2$ e $Q(x) = 2x^3+5x^2$.

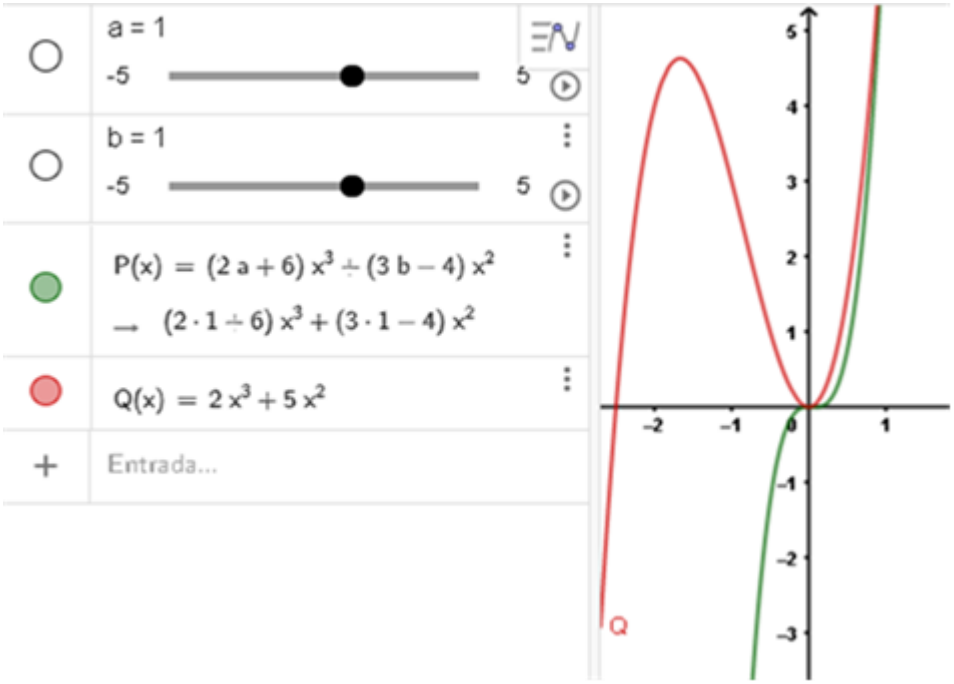
Orientações:

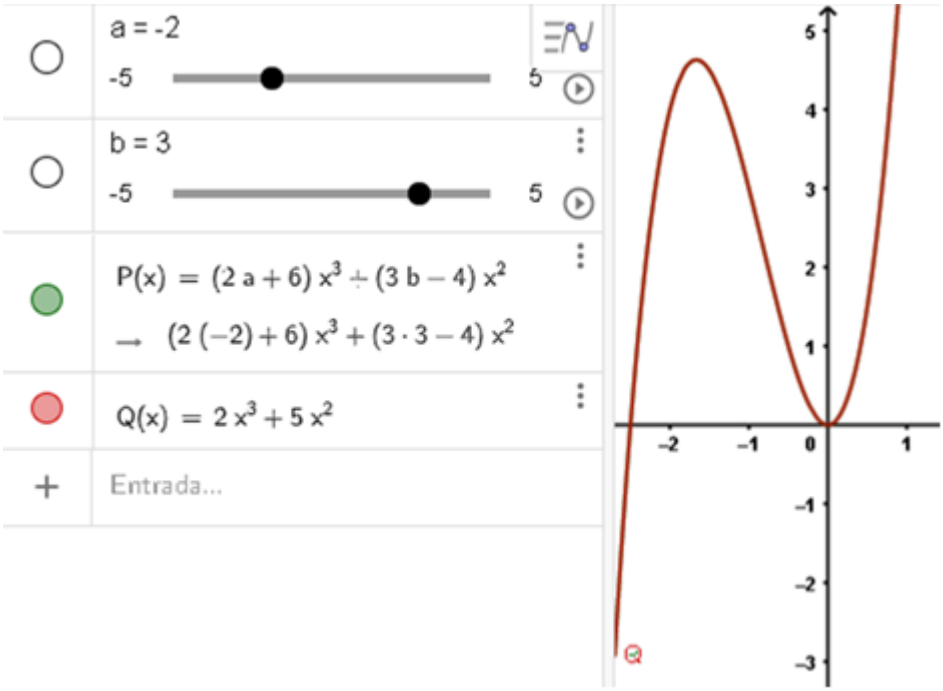
1) Use o geogebra Clássico

2) Na barra de entrada digite o polinômio P(x) e em seguida o polinômio Q(x)

3) Movimente os controles deslizantes de forma que o gráfico de P(x) seja igual ao gráfico de Q(x).

Figura 13: Exploração do controle deslizante





Fonte: Autora (2020

Conclusão: Para que os dois polinômios sejam idênticos, **a** = - 2 e b = 3. Então, dois polinômios são iguais se seus coeficientes forem iguais.

Na atividade 02, ao trabalhar a igualdade, também é possível explorar o grau de polinômios, porque só serão iguais se tiverem o mesmo grau.

Atividade 03: Adição e subtração de polinômios

Objetivo: Trabalhar a soma e a subtração algébrica no geogebra.

Esta atividade nos remete à definição inicial de polinômios, apresentada por livros didáticos de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental – "polinômios são a adição ou subtração algébrica de monômios" que, por sua vez, são o produto entre números conhecidos e desconhecidos (incógnitas).

Orientação:

1) Digite na entrada do geogebra clássico os polinômios A(x) e B(x)

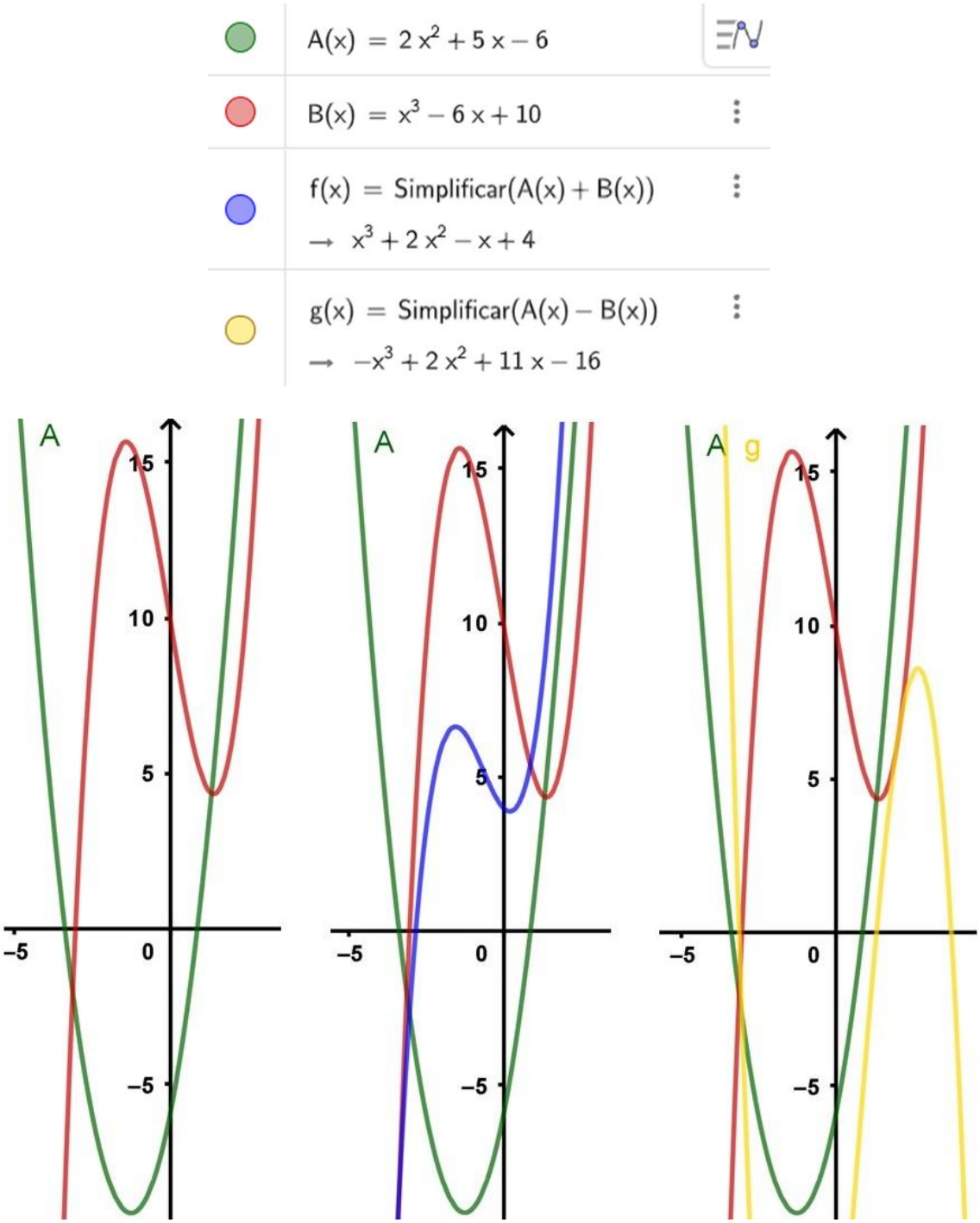
2) Digite o comando Simplificar ou Expandir (<função>), substitua <função> por A(x) + B(x) e dê enter.

O que você percebe ao somar ou subtrair os polinômios?

Dados os polinômios $A(x) = 2x^2 + 5x - 6$ e $B(x) = x^3 - 6x + 10$, dê o que se pede:

a) A(x) + B(x) b) A(x) - B(x)

Figura 14: Adição e subtração de polinômios



Fonte: Autora (2020)

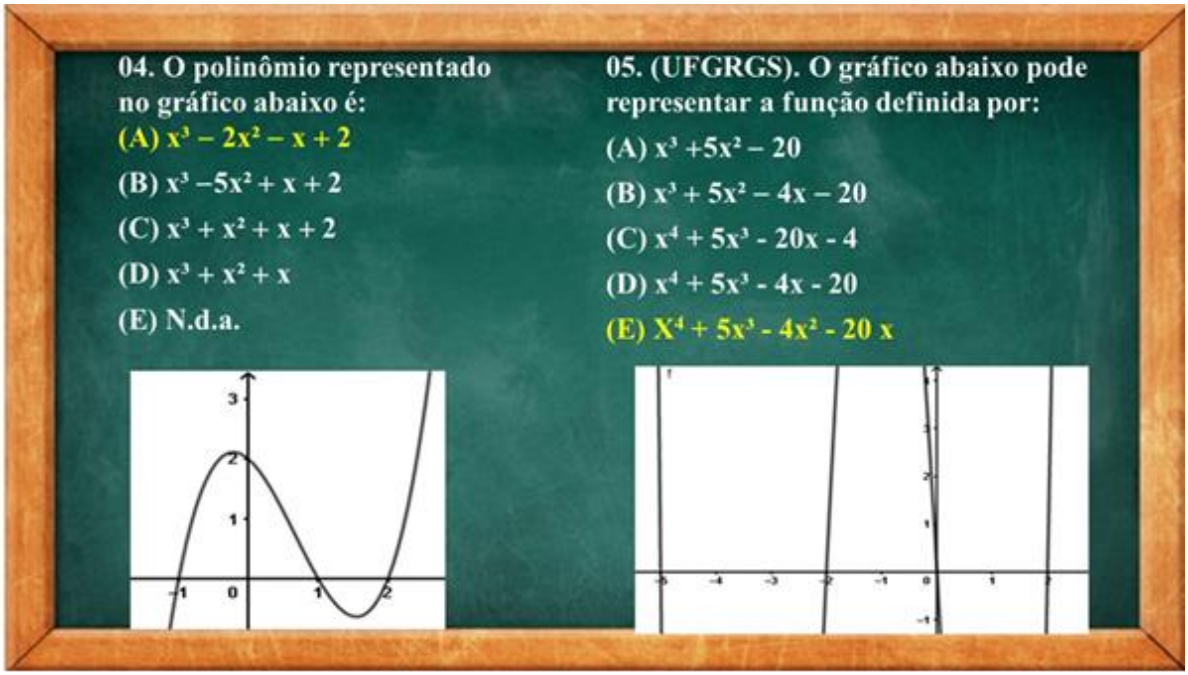
Na atividade 03, o aluno deve perceber que somar ou subtrair polinômios significa reduzir os termos semelhantes, dando origem a um terceiro polinômio. Pode-se explicar que as “operações e propriedades utilizadas na aritmética são aceitas entre os termos algébricos. Assim, os estudantes “podem comparar as duas linguagens, o que facilita a compreensão” (OLIVERIA, FUGITA, 2018). Tanto no geogebra quanto de forma tradicional, as operações com polinômios podem ser exploradas no cálculo de áreas de figuras planas, somando, subtraindo, multiplicando ou dividindo duas áreas, por exemplo. Na subtração, ainda é possível explorar o conceito de polinômio oposto.

A adição e a subtração, no geogebra, possibilita a compreensão de um monômio, além de proporcionar a visualização das alterações nas representações algébrica e geométrica de um polinômio (Figura 14).

Atividades 04 e 05: Raízes, gráficos e grau de funções polinomiais

Objetivo: Identificar as raízes e encontrar as funções polinomiais a partir da representação gráfica; explorar o teorema fundamental da álgebra.

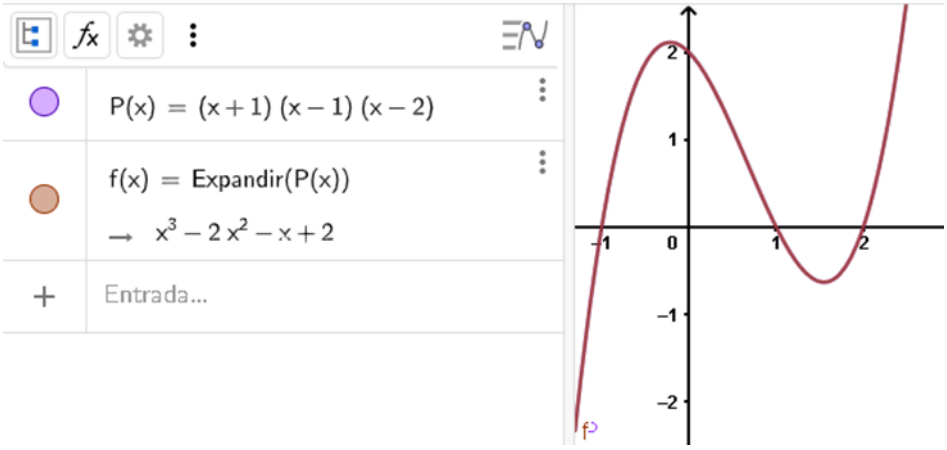
Informação: Graficamente, as raízes reais de uma função são os pontos de interseção de seu gráfico com o eixo x.



No geogebra os alunos podem usar o teorema fundamental da álgebra ou, como aprendemos, a forma fatorada dos polinômios $P(x) = (x - r_1)(x - r_2)(x - r_3)$, sendo r_1, r_2 e r_3 as raízes do polinômio, como pode ser visto abaixo.

Exploração da atividade 04

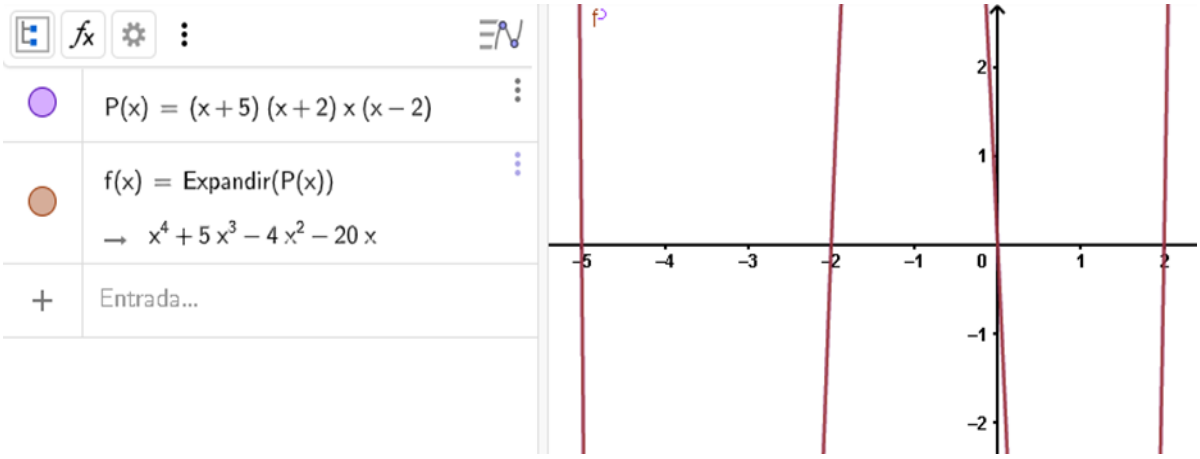
Figura 15: Interpretação geométrica de função polinomial



Fonte: Autora (2020)

Exploração da atividade 05

Figura 16: Interpretação geométrica de função polinomial



Fonte: Autora (2020)

Nas atividades 04 e 05, explora-se a forma algébrica de um polinômio a partir da representação geométrica e utilizando o teorema fundamental da Álgebra, segundo o qual, toda equação algébrica de grau $n \geq 1$ possui pelo menos uma raiz complexa (LOGEN, 2016, p. 207), e sua consequência, o teorema fundamental da decomposição para evidenciar a relação entre as raízes e o grau de polinômios.

3.2 Exploração dos problemas

Objetivo: Explorar as representações algébrica e geométrica no geogebra e relacionar o conteúdo a situações cotidianas.

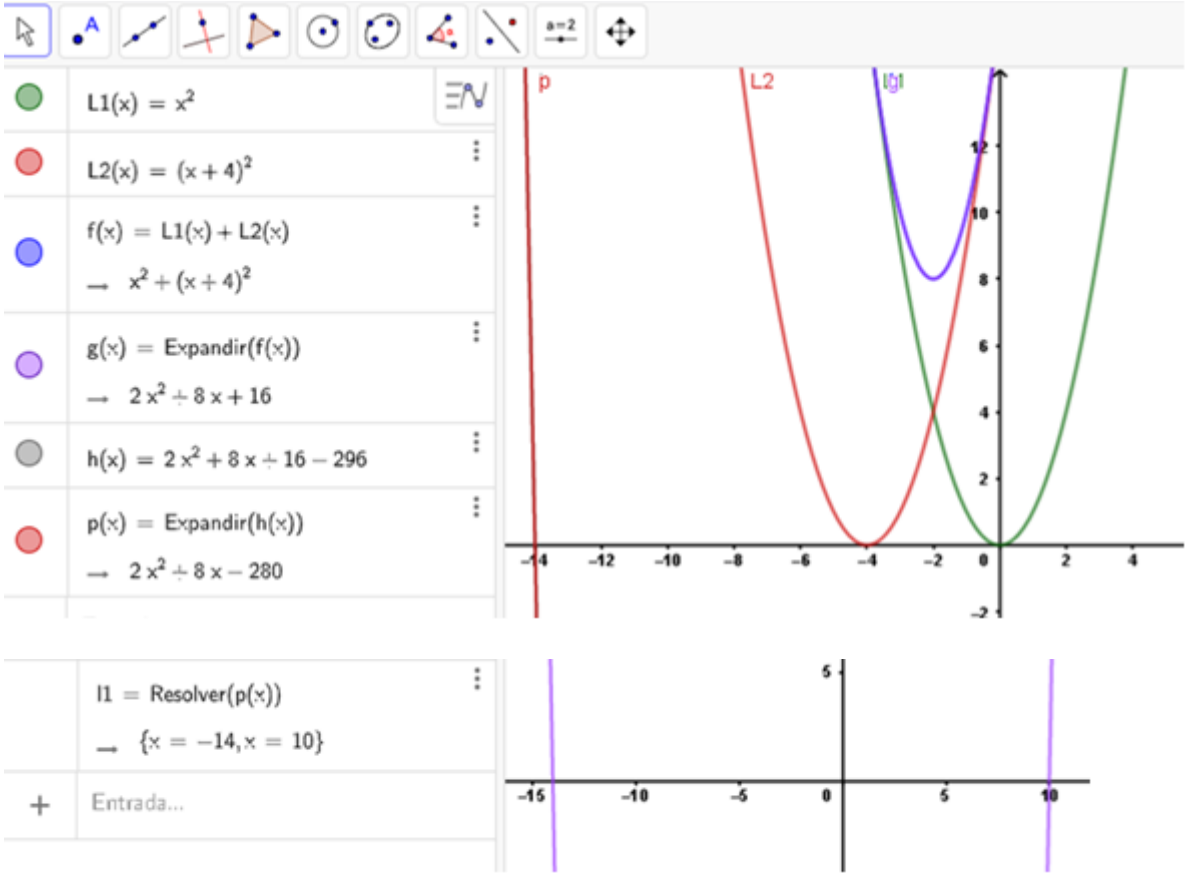
Orientação: Crie estratégias para resolução dos problemas abaixo. Em todos eles, use o geogebra.

Problemas 1 e 2: Cálculo de área de figuras planas

Objetivo: Encontrar as expressões polinomiais que representam a área do quadrado e do retângulo e calcular a área de ambos – exploração algébrica.

1.(Adaptado GUELLI, 1992, p. 47) Juliana possui dois depósitos de materiais de construção. O formato dos terrenos é quadrado e juntos ocupam uma área de 296 m². O lado de um dos terrenos tem 4 m a mais que o outro terreno. Encontre a expressão da área de cada quadrado, determine a equação polinomial que expressa a área dos 2 quadrados e calcule a medida do lado do terreno maior.

Figura 17: Cálculo de área



Fonte: Autora (2020)

A expressão da área do quadrado menor é x^2 e do quadrado maior é $(x + 4)^2$ e a equação polinomial que expressa a área dos dois quadrados é $2x^2 + 8x + 16 = 296$. A medida do lado do terreno menor é $x = 10$ e a do terreno maior é $x + 4 = 14$ m.

Para ampliar os conceitos sobre o uso de expressões algébricas em situações concretas, pode-se observar que a expressão que determina a área do quadrado maior é um produto notável, $(x + 4)^2$. Neste caso, tem-se o "quadrado da soma de dois termos", que expandido resulta na expressão $x^2 + 8x + 16$.

2.(Adaptado LEONARDO, 2010, p.60). Mariana decidiu comprar tela para cercar um galinheiro retangular cuja área é 32 m². Sabendo que um dos lados do galinheiro tem 4 metros a mais que o outro, encontre o polinômio que representa as dimensões do galinheiro e responda quantos metros de tela Mariana vai precisar comprar.

Para resolver o problema acima, identifica-se a medida das dimensões do galinheiro e determina a medida da área retangular (base *x* altura). Em seguida, encontra-se as raízes da equação polinomial e, pelo cálculo do perímetro, calcula-se a quantidade de tela necessária para cercar o galinheiro.

Figura 18: Cálculo de área

Fonte: Autora (2020)

O polinômio que representa as dimensões do galinheiro é $x^2 + 4x$. Sendo $x = 4$, Mariana vai precisar de: $x + x + (x + 4) + (x + 4) = 24$ m de tela.

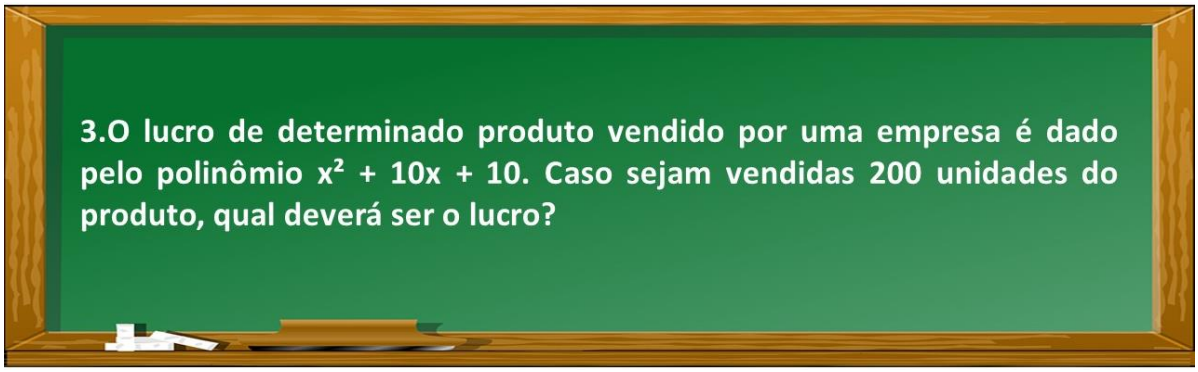
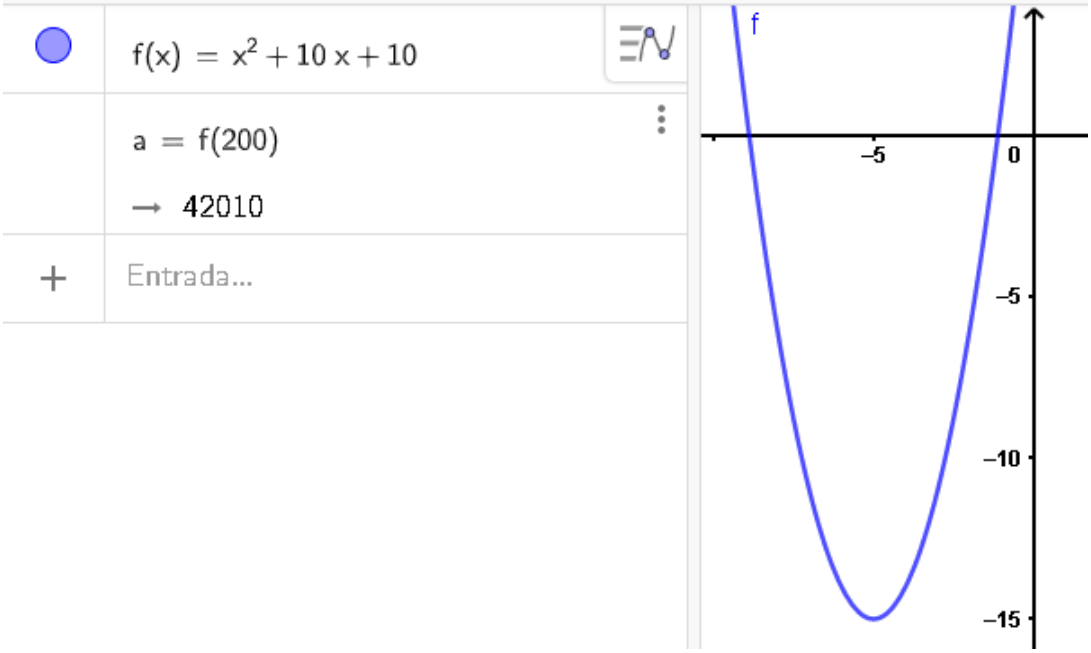


Figura 19: Valor numérico de polinômio



Fonte: Autora (2020)

Caso sejam vendidas 200 unidades o lucro deverá ser de R$ 42. 010,00.

No problema acima, além da exploração do valor numérico de um polinômio P(x) para um número x = k que é obtido quando substitui-se a variável x pelo número k e efetua-se as operações indicadas, pode-se explorar as raízes do polinômio, ao fazer $x^2 + 10x + 10 = 42.010$.

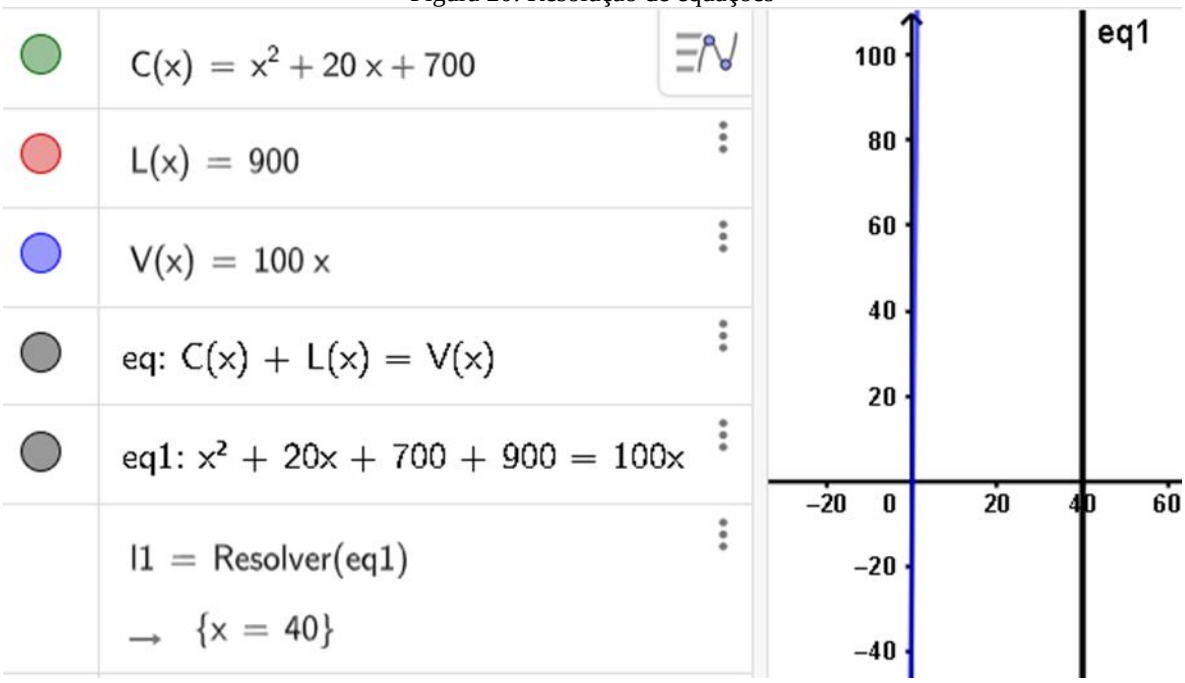
O problema pode ser resolvido pelo cálculo do valor de uma função polinomial do 2º grau. Em problemas como este, pode-se explorar grandezas dependentes, como o valor e o custo de produção de um produto, por exemplo.

Problemas 4: Equações polinomiais

Objetivo: Resolver situações problemas usando equações polinomiais.

4. (FAAP – SP). Uma indústria produz, por dia, x unidades de determinado produto, e pode vender tudo o que produzir a um preço de R$ 100,00 a unidade. Se x unidades são produzidas a cada dia, o custo total da produção diária é igual a $x^2 + 20x + 700$. Portanto, para que a indústria tenha lucro diário de R$ 900,00, qual deve ser o número de unidades produzidas e vendidas por dia?

Figura 20: Resolução de equações



Fonte: Autora (2020)

Planejamento da resolução

$$\text{Custo} + \text{lucro} = \text{vendas}$$

$$\text{Custo} = \text{vendas} - \text{lucro}$$

$$x^2 + 20x + 700 + 900 = 100x$$

$$x^2 + 20x - 100x + 700 + 900 = 0$$

$$x^2 - 80x + 1600 = 0$$

O número de unidades produzidas e vendidas por dia deve ser de 40 unidades.

Além da resolução de equações polinomiais do 2º grau, pode-se explorar a soma e a multiplicação de polinômios, a expressão algébrica de uma função polinomial e seu valor numérico, vértice da parábola, valores de máximo e de mínimo e o conceito de variáveis e a significação de expressões algébricas.

4. Considerações finais

Como verifica-se, o geogebra é um *software* versátil e pode perfeitamente ser usado na exploração de polinômios. Ao desenvolver as atividades, percebe serem muitas as possibilidades de uso. A dinamicidade e a visualização algébrica e geométrica da mesma expressão e ao mesmo tempo, desafia a capacidade de investigação do aluno, assim como desafia o professor a criar aulas mais produtivas.

Dessa forma, deseja-se que este Caderno de Atividades contribua para motivar o professor a utilizar o geogebra, enquanto ferramenta de estímulo à aprendizagem Matemática, fazendo com que as aulas sejam mais prazerosas tanto para quem ensina, quanto para quem aprende.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, Nahum Isaque dos Santos. **O Ensino de Matemática no contexto das novas tecnologias: refletindo as potencialidades do uso de softwares dinâmicos como recurso em sala de aula.** V CONNEPI-2010, 2010. Disponível em: http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20102/2015-II/slides/Texto%207%20-%20MAT%20102%20-%202015-II.pdf. Acessado em 04 de mar. de 2021.

GEOGEBRA, Instituto. **O que é o geogebra?** UESB, 2014. Disponível em:<http://www2.uesb.br/institutogeogebra/?page_id=7>. Acessado em 29 de out. de 2020.

IBRAHIM, Soraia Abud. **A apropriação dos significados de polinômios: um estudo na perspectiva da teoria histórico-cultural.** 2015. Disponível em: https://repositorio.uniube.br/handle/123456789/1035. Acessado em: 13 de mar. De 2021.

MARQUES, Vanessa Priscila Nicolussi. **Polinômios e aproximações de função**. 2017.Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade de São Paulo. São Paulo.

PONTE, João Pedro da; BRANCO, Neusa; MATOS, Ana. **Álgebra no ensino básico**. 2009. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/7105/1/Ponte-Branco-Matos%20%28Brochura_Algebra%29%20Set%202009.pdf. Acessado em 06 de fev. de 2021.

SOARES, Luis Havelange. **Tecnologia computacional no ensino de matemática: o uso do GeoGebra no estudo de funções**. Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo. ISSN 2237-9657, v. 1, n. 1, 2012. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/8923/6598. Acessado em: 20 de mar. De 2021.

TEIXEIRA, Mariane Mendes. **Exercícios sobre movimento de queda livre e lançamento vertical**. “Mundo Educação”. Disponível em: https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-movimento-queda-livre-lancamento-vertical.htm#resposta-1003. Acessado em 09 de mar. de 2021.