

2022



MESTRADO PROFISSIONAL

FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: SEQUÊNCIA DIDÁTICA,  
ENSINO REMOTO DE SISTEMAS DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU UTILIZANDO  
O *SOFTWARE* GEOGEBRA EM AULAS REMOTAS

Irene Coelho  
CEUBAN - Santos

**UNIVERSIDADE METROPOLITANA DE SANTOS**  
**MESTRADO PROFISSIONAL**  
**PRÁTICAS DOCENTES NO ENSINO FUNDAMENTAL**

**ANDRÉ GOMES DOS SANTOS**  
**ORIENTADORA: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> IRENE DA SILVA COELHO**

**FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: SEQUÊNCIA  
DIDÁTICA, ENSINO REMOTO DE SISTEMAS DE EQUAÇÕES DO 1º  
GRAU UTILIZANDO O *SOFTWARE* GEOGEBRA EM AULAS  
REMOTAS**

**1ª Edição**

**SANTOS -CEUBAN**

**2022**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 14 – Quadro de hipóteses.....	99
Figura 15 – Tela de apresentação GeoGebra <i>online</i> .....	103
Figura 16 – Tela de apresentação aplicativo Suíte GeoGebra calculadora.....	104
Figura 17 – Inserir as equações do sistema de equações no GeoGebra.....	106
Figura 18 – Solução gráfica no GeoGebra.....	107

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>94</b>
<b>UNIDADE 1</b> - Sequência didática apresentação dos conceitos de equação e sistemas de equações do 1 grau.....	<b>97</b>
<b>UNIDADE 2</b> - Resolvendo sistemas de equações do 1º grau utilizando o <i>software</i> geogebra.....	<b>102</b>
<b>UNIDADE 3</b> - Resolvendo sistemas de equações do 1º grau utilizando o <i>software</i> geogebra.....	<b>105</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>105</b>

## RESUMO

Este material didático visa à apresentação de uma sequência pedagógica que ajude o professor a ensinar o conteúdo sistema de equações remotamente com a utilização do software ou aplicativo GeoGebra, que teve como argumentos teóricos as investigações realizadas na dissertação de Mestrado Profissional em Práticas Docentes no Ensino Fundamental. Este produto tem como objetivo descrever algumas das potencialidades e limitações do *software* GeoGebra no ensino e na aprendizagem de sistemas de equações do 1º grau. Adotamos as concepções da Didática da Matemática no que se refere ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação com os recursos de um *software* de geometria dinâmica e atividades investigativas. Para tanto, descrevemos brevemente a estrutura dos conceitos de sistemas de equações do 1º grau, apresentando as teorias que o fundamentaram e também uma apresentação e aplicação do *software* GeoGebra.

## INTRODUÇÃO

A pandemia do Covid-19 impôs a necessidade de professores buscarem novas alternativas para ensinar, desde o uso de plataformas digitais até *softwares* e aplicativos.

A Base Nacional Curricular Comum (2018) propõe novas orientações às Diretrizes Curriculares Nacionais, em cada etapa da Educação Básica. A Base estabelece os conhecimentos, as competências e habilidades esperadas para que os estudantes desenvolvam. A Base soma-se aos propósitos que direcionam a educação brasileira para a formação humana integral do ser humano e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. Ela descreve as competências gerais que os alunos devem desenvolver ao longo de todas as etapas da educação básica; competências específicas de cada área do conhecimento e dos componentes curriculares e os direitos de aprendizagem ou habilidades relativas aos objetos de conhecimento (conteúdos, conceitos e processos) que os alunos devem desenvolver.

E a habilidade EF08MA08 é uma delas e diz respeito à resolução e elaboração de problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas e interpretá-los, utilizando, inclusive, o plano cartesiano como recurso.

A fim de assegurar as aprendizagens essenciais, é essencial para o professor a formação contínua a fim de tornar significativas as aprendizagens.

Para que isso ocorra, é necessário o aperfeiçoamento das competências digitais e a reestruturação do planejamento docente. Neste sentido, Sales (2018) afirma que o aprimoramento de processos pedagógicos provoca alterações consistentes na qualidade e na diversificação de novas alternativas nas práticas de ensino e formação.

Esse processo de formação pode ocorrer de diferentes formas e no caso deste texto se dá por meio de sequências didáticas, com aplicação de recursos digitais (*software* GeoGebra) - elemento importante na construção de saberes matemáticos, especificamente sistemas de equações do 1º grau, segundo a proposta deste produto educacional.

Desse modo, acredita-se que o uso de *softwares*, plataformas digitais, aplicativos e jogos, especificamente no ensino da Matemática, podem potencializar o aprendizado e dinamizar as aulas, além de promover um espaço de reflexão e discussão aos docentes. Imbernón (2000, p.78), corrobora ao afirmar que “quando os professores aprendem juntos, cada um pode aprender com o outro. Isso os leva a compartilhar evidências, informações e a buscar soluções”.

A elaboração deste produto educacional tem origem a partir de um processo reflexivo e contextualizado, que articula alguns dos saberes da experiência docente dos professores quanto da teoria desenvolvida por pesquisadores e estudadas. Esse produto não é um material didático pronto para ser utilizado por professores e estudantes, mas um conjunto de orientações de atividades que podem ser adaptadas pelos professores em suas salas de aula de acordo com as turmas com as quais estejam atuando.

Uma questão importante é estabelecer uma sequência didática que possa nortear os professores no ensino do conceito de sistemas de equações do 1º grau, principalmente neste momento emergencial em que convivemos com uma pandemia. Sendo assim, utilizar plataformas digitais como *google meet*, *zoom*, *microsoft teams* e estruturar conceitos de sistemas de equações do 1º grau, utilizando o *software* ou aplicativo GeoGebra, como ferramenta de fundamentação e aprofundamento dos conceitos propicia a concretização do que é colocado pela BNCC.

A presença da linguagem digital, expressa por múltiplas TIC, vem impondo mudanças no modo como obtemos informação e nos comunicamos, e a chegada desses recursos na escola nos faz refletir sobre seu uso em sala de aula, analisando de que forma essas ferramentas podem contribuir para uma formação do aluno compatível com os avanços proporcionado pela sociedade da informação. “A inserção da tecnologia na educação deve ser compreendida e orientada no sentido de proporcionar nos indivíduos o desenvolvimento de uma inteligência crítica, mais livre e criadora” (MISKULIN, 2008, p. 219). Assim, o poder da linguagem digital, baseado no acesso a computadores e a todos os seus periféricos, à internet, e aos softwares tem influenciado, cada vez mais, a forma como construímos nossos conhecimentos e como a escola organiza seus currículos. Para Kenski (2009), quando esses recursos são bem utilizados provocam alterações nas relações entre professores e alunos e, ainda, proporcionam um maior aprofundamento nos conteúdos estudados.

Assim sendo, quando a informática faz parte do ambiente escolar, num processo dinâmico de interação entre alunos, professores e TIC, ela passa a despertar no professor a sensibilidade para as diferentes possibilidades de representação da Matemática, o que é importante no momento de realizar Simetria no Ensino Fundamental através da Resolução de Problemas: possibilidades para construções, análises, observações de regularidades e, também, ao estabelecer relações. “Trabalhar a informática na escola na perspectiva de produzir conhecimentos permite ao aluno fazer análises de modo a poder refletir sobre seus procedimentos de solução, testes e conceitos empregados na resolução de problemas” (SCHEFFER, 2002, p. 23).

Nesse sentido, a utilização do *software* ou aplicativo GeoGebra pode ser uma ferramenta capaz de instigar os alunos no processo de resolução e análise de sistemas de equações do 1º grau, utilizando um mix de tecnologias (ensino remoto, *softwares*, etc...). A seguir são apresentadas unidades com atividades para o desenvolvimento das habilidades mencionadas.



## **UNIDADE 1: SEQUÊNCIA DIDÁTICA APRESENTAÇÃO DOS CONCEITOS DE EQUAÇÃO E SISTEMAS DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU**

### **OBJETO DO CONHECIMENTO**

Resolução de sistemas de equações do 1º grau, utilizando plataformas de ensino remoto, conceitos de variáveis, equações, sistemas de equações, plano cartesiano e software GeoGebra.

### **HABILIDADE**

Por meio de plataformas de ensino remoto e utilizando o *software* ou aplicativo geogebra o aluno poderá ser capaz de aprender as habilidades a seguir:

(EF08MA07) Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano.

(EF08MA08) Resolver e elaborar problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas e interpretá-los, utilizando, inclusive, o plano cartesiano como recurso.

### **OBJETIVO GERAL**

Associar, interpretar e resolver problemas que envolvam equações e sistemas de equações e sua relação com o *software*, por meio de plataforma de ensino remoto.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Utilizar plataformas educacionais de ensino remoto;
- Reconhecer, associar e resolver problemas que envolvam equações e sistemas de equações do 1º grau;
- Relacionar a resolução de sistemas de equações do 1º grau com a utilização do *software* GeoGebra, por meio de plataforma de ensino remoto.

### **CONTEÚDOS**

Equação do 1º grau e sistemas de equações do 1º grau.

## PÚBLICO -ALVO

- Professores de matemática do ensino fundamental (8º ano do Ensino Fundamental);
- Alunos do 8º Ano do Ensino Fundamental

## TEMPO ESTIMADO

4 aulas / 200 min

## MATERIAL NECESSÁRIO

Computador, internet, plataforma de aulas remotas online ( Zoom, Google meet, Microsoft teams, etc...) e software GeoGebra ( acesso online gratuito)

## DESENVOLVIMENTO

Desenvolvimento da sequência didática:

### Parte 1 (1 aula / 50 minutos)

A primeira parte é muito importante, pois após os alunos ingressarem na aula remota, é importante que o professor mostre algumas funcionalidades da plataforma de aula remotas, como compartilhamento de tela, formação de grupos, abrir e fechar áudio, abrir e fechar câmera, em 15 minutos, é possível mostrar essas funcionalidades. Em seguida, relembrar alguns conceitos que são muito importantes para a apropriação dos conhecimentos sistemas de equações do 1º grau. Desta forma, o primeiro conceito que vamos trabalhar é o elemento desconhecido, que mais tarde vamos chamar de variável.

Sugiro que o professor, com a câmera da plataforma de aulas *online* aberta, faça algumas perguntas. Por exemplo:

*Um número somado a 5 é igual a 15, qual é esse número?*

Solicite que os alunos respondam, para criar suas hipóteses, em seguida compartilhe sua tela e construa formalmente a resposta.

Um número + 5 = 15

Esse número é o elemento desconhecido que podemos chamar de x, assim:

$X + 5 = 15$ , logo  $10 + 5 = 15$ , o número só pode ser 10.

Em seguida, é importante trabalhar outros exemplos para relembrar e fixar o conteúdo. Deixe que os alunos expressem suas opiniões e, com base nelas, faça as intervenções que considerar necessárias.

**Parte 2** (2 aulas / 100 minutos)

Tendo sido apresentada a plataforma de aulas remotas, espera-se que os alunos comecem a se familiarizar com a ferramenta e fiquem curiosos para explorar suas funcionalidades.

Vamos propor o seguinte problema:

Uma escola possui 8 bolas, entre bolas de futebol e vôlei, quantas bolas de futebol e vôlei essa escola possui?

Vamos organizar os alunos em grupos de no máximo 4 alunos, usando a função de formação de grupos de cada plataforma utilizada.

Compartilhe na tela o problema, de tempo para que, em grupo, eles discutam formas de resolução, é interessante que eles percebam que temos mais de uma solução. Questione quais as possíveis respostas, caso eles tenham muita dificuldade, oriente que eles construam um quadro de hipóteses.

Após ter acesso as respostas dos alunos, o professor pode compartilhar sua tela e mostrar o quadro de respostas completo.

**Figura 14 Quadro de hipóteses**

Bolas de futebol	Bolas de vôlei	Total de bolas
0	8	8
1	7	8
2	6	8
3	5	8
4	4	8
5	3	8
6	2	8
7	1	8
8	0	8

Fonte : Elaborado pelo autor

Explique que este caso é diferente do exercício trabalhado na parte 1, pois há diversas respostas corretas, mediante as condições estabelecidas no problema.

A elaboração das atividades da sequência didática presente no produto educacional, baseadas nos recursos das TIC, por meio das ferramentas do *software*

GeoGebra, adota uma perspectiva investigativa, estabelecendo um diálogo constante entre as investigações no ensino de Matemática e os recursos das TIC em sala de aula.

O termo investigação apresenta diferentes significados, podendo ser aplicado nos mais variados contextos. De acordo com Ponte, Brocardo e Oliveira (2005, p. 13), “[...] para os matemáticos profissionais, investigar é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar as respectivas propriedades”.

Dessa forma, os alunos passam a construir a resposta e não somente memorizar fórmulas ou decorar regras.

### Parte 3

Parte 3 ( 2 aulas 100 min)

Vamos iniciar a parte 3, retomando conceitos de sistemas de equações do 1º grau. A cada aula a familiaridade com a plataforma de ensino remoto deve aumentar. Desta forma, cada vez mais o professor deve motivar a participação e interação do aluno durante as aulas remotas para se apropriar deste espaço digital.

O professor vai revisar os conceitos de resolução de sistemas de equações, adição, substituição, comparação e indicar que a solução deve tornar as duas equações verdadeiras. O professor deve compartilhar sua tela e resolver alguns sistemas de equações do 1º grau, lembrando os conceitos quando necessário;

Em seguida projete o sistema de equações a seguir na plataforma de aulas remotas, e peça para que eles resolvam, utilizando o método que preferirem ( dê uns 15 minutos para a resolução), para que eles possam testar suas respostas.

$$\begin{cases} x + y = 12 \\ x - y = 8 \end{cases}$$

Após ouvir as respostas dos alunos o professor , deverá resolver utilizando o método que considerar mais simples, neste caso o método escolhido será o da adição:

$$\begin{cases} x + y = 12 \\ x - y = 8 \end{cases} +$$

---


$$2x + 0 = 20$$

$$X = 20/2$$

$$X = 10, \text{ portanto } y = 2$$

Observe que o par ordenado (10; 2) satisfaz ambas equações, assim, ele é solução do sistema. O conjunto formado pelas soluções do sistema é chamado de conjunto solução. Do exemplo acima, temos:

$$S = \{(6; -2)\}$$

As chaves e parênteses indicam um conjunto solução (sempre entre chaves) formado por um par ordenado (sempre entre parênteses).

É necessário deixar claro para o aluno que existem alguns métodos, como o da adição, o da substituição, o da comparação e até mesmo o método da tentativa e erro, para determinar os valores que satisfazem o sistema de equações.

É importante resolver, utilizando a plataforma para cada tipo de resolução, e deixar alguns minutos para que os alunos tirem dúvidas.

## UNIDADE 2: APRESENTAÇÃO SOFTWARE E APLICATIVO GEOGEBRA

A seguir, apresentamos o software e aplicativo GeoGebra, muito utilizado no ensino superior para ensinar diversos conceitos, como sistemas de equações, solução gráfica, dentre outros. Mas, com o ensino remoto, tem sido utilizado no ensino fundamental para instigar os alunos na resolução de problemas por meio de tecnologia.

O GeoGebra é um software de matemática dinâmica gratuito e multiplataforma para todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo numa única aplicação. Tem recebido vários prêmios na Europa e EUA.

O GeoGebra foi criado em 2001 como tese de Markus Hohenwarter e a sua popularidade tem crescido desde então. Atualmente, o GeoGebra é usado em 190 países, traduzido para 55 idiomas, são mais de 300000 downloads mensais, 62 Institutos GeoGebra em 44 países para dar suporte para o seu uso. Além disso, recebeu diversos prêmios de software educacional na Europa e nos EUA, e foi instalado em milhões de laptops em vários países ao redor do mundo. (PUC-SP-<https://www.pucsp.br/geogebra>)

É importante observar as várias características que apresenta:

- gráficos,
- álgebra,
- tabelas interligadas que possuem características dinâmicas,
- interface amigável, com recursos sofisticados,
- ferramenta de produção de aplicativos interativos em páginas WEB,
- está disponível em vários idiomas,
- é um *software* gratuito e de código aberto.

É possível fazer uso de novas estratégias de ensino e aprendizagem de conteúdos de geometria, álgebra, cálculo e estatística, permitindo a professores e alunos explorar, investigar tais conteúdos na construção do conhecimento matemático.

Ao representar o gráfico de uma função na tela do computador, outras janelas se abrem apresentando a correspondente expressão algébrica e, por vezes, outra janela com uma planilha contendo as coordenadas de alguns pontos pertencentes ao gráfico. As alterações no gráfico imediatamente são visíveis na janela algébrica e na planilha de pontos.

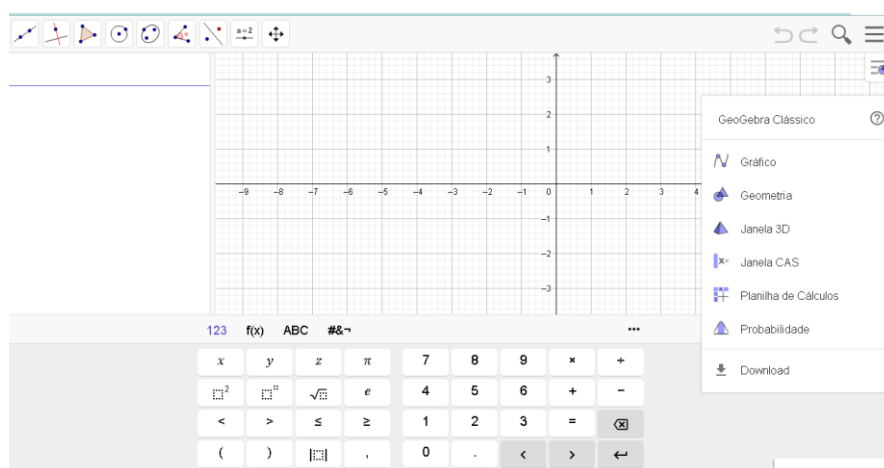
É a apresentação do dinamismo de situações que permitem ao professor e aluno levantar conjecturas e testar hipóteses. Estas são as possibilidades que se apresentam no software GeoGebra, especificamente no conteúdo de sistemas de equações do 1º grau o aluno pode ver a solução do seu sistema representado graficamente e a partir daí elucidar uma série de hipóteses formuladas previamente. (PUC-SP <https://www.pucsp.br/geogebra>)

Não é preciso baixar o *software*, pode ser usado *online* no endereço pelo endereço eletrônico: [https://www.geogebra.org/classic?lang=pt\\_PT](https://www.geogebra.org/classic?lang=pt_PT).

Para o aplicativo, é preciso ter memória para baixá-lo no celular, contudo, é gratuito e a utilização é idêntica ao *software*, é intuitivo.

Ao entrar no endereço acima ou baixando o aplicativo, é possível ter acesso às telas de apresentação a seguir:

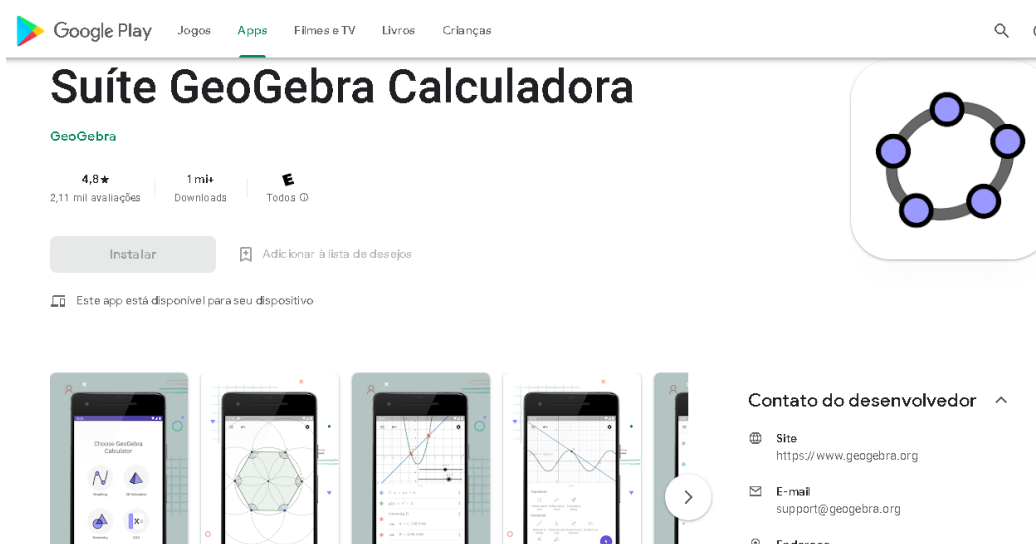
**Figura 15 Tela de apresentação GeoGebra *online***



Fonte: Elaborado pelo autor

O aluno pode ainda, optar por baixar o aplicativo no celular que tem funcionalidade igual ao *software online*.

**Figura 16 Tela de apresentação aplicativo Suíte GeoGebra calculadora**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir do google play.

O software e o aplicativo apresentam a mesma forma de utilização. Após um primeiro contato, o professor pode facilitar o acesso e fazer as conexões necessárias com os conteúdos a ser estudados, assim o aluno que utilizar o aplicativo ou o *software* não terá dificuldade na aplicação de conceitos, independente da ferramenta.

As tecnologias digitais devem ser encaradas como ferramentas facilitadoras no processo do ensino, sendo o seu uso um desafio para a maioria dos professores, pois não basta apenas saber manusear, mas dar uma finalidade a prática docente de forma a envolver o aluno nesse processo. Esse é um momento de adaptação para lidarmos com os desafios, devendo o professor começar a introduzir as tecnologias digitais em sua prática e principalmente, a se sentir seguro com o seu uso, pois certamente a educação e o mundo pós-pandemia não serão mais os mesmos. (SANTOS et al.2020, p. 3)

Por meio do compartilhamento da tela do professor, o aluno de forma remota terá acesso ao *software*. É importante destacar que o *software* é uma ferramenta muito importante, contudo, esse conhecimento deve ser estruturado vinculando-o aos conhecimentos que foram estudados e criadas as hipóteses. É interessante pedir para aqueles alunos que entraram no *software online* que se desejarem compartilhem sua tela e explorem as funcionalidades, mesmo sem a estruturação da atividade ainda.



Com o GeoGebra, o estudante tem a possibilidade de realizar transformações desenvolvendo um olhar crítico que permite realizar constatações e construir os conceitos necessários para o aprendizado (SANTOS,2020). Para isso, é importante a ação do professor que deve levantar debates, hipóteses e questionamentos a seus alunos, quebrando essa lacuna que o ensino remoto pode trazer.

## UNIDADE 3: RESOLVENDO SISTEMAS DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU UTILIZANDO O SOFTWARE GEOGEBRA

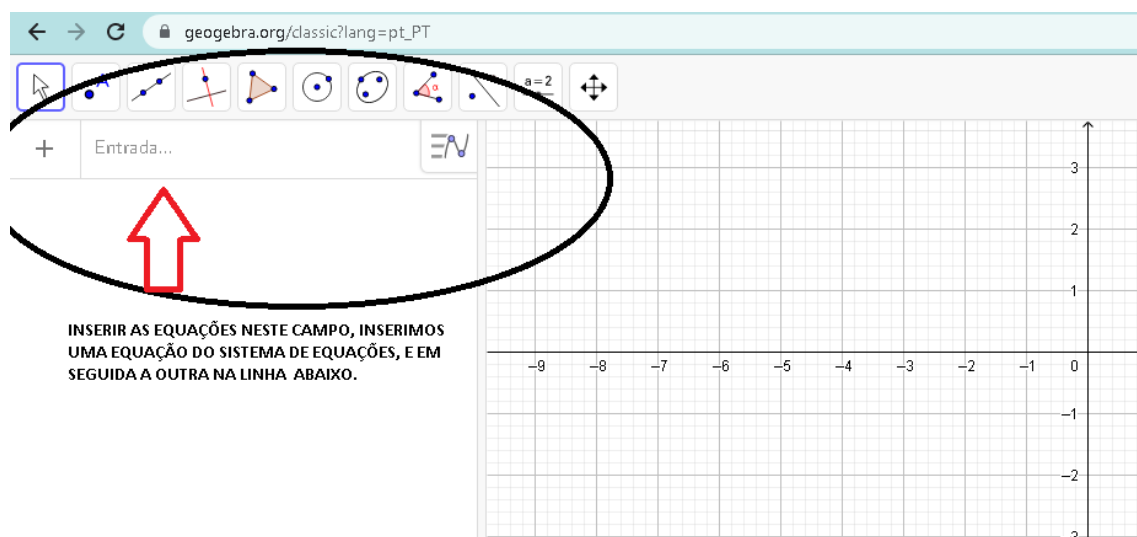
Vamos retomar que um sistema de equações do 1º grau é formado por equações do 1º grau, que, conforme visto em aulas anteriores tem como representação gráfica uma reta. Desta forma, vamos utilizar o sistema de equações utilizado anteriormente, para que tenhamos um padrão de comparação.

$$\begin{aligned}x + y &= 12 \\x - y &= 8\end{aligned}$$

Agora, aquelas hipóteses criadas anteriormente, vamos testá-las resolvendo, primeiramente, o sistema acima com o uso do GeoGebra, para verificar sua eficácia e aplicabilidade em problemas que temos acesso no cotidiano.

Remotamente, com nossa tela compartilhada, vamos mostrar o campo no software onde vamos inserir as equações que compõem o sistema, conforma figura a seguir:

**Figura 17 INSERIR AS EQUAÇÕES DOS SISTEMA DE EQUAÇÕES NO GEOGEBRA.**



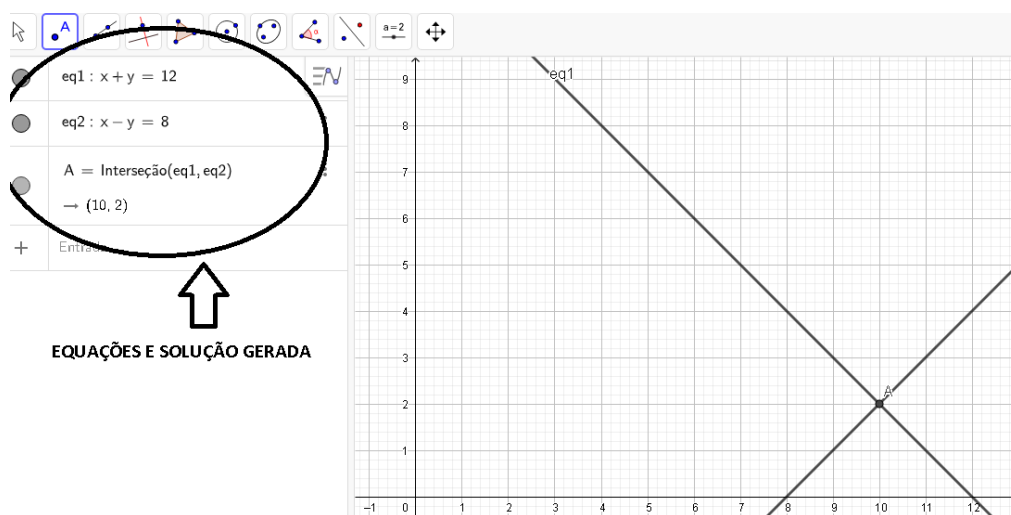
Fonte: Elaborado pelo autor

Após inserir as equações podemos ir perguntando aos alunos o que eles percebem, conforme inserimos as equações o que acontece? É interessante que neste momento o aluno perceba que, graficamente, temos a formação de retas, no sistema cartesiano (conteúdo já trabalhado previamente). A partir desse momento o professor, remotamente, pode levantar uma série de conceitos por meio dos gráficos representados no sistema cartesiano.

Para Bona (2009, p. 36), “[...] estas ferramentas permitem auxiliar aos alunos para que deem novos significados às tarefas de ensino e ao professor a oportunidade para planejar, de forma inovadora, as atividades que atendem aos objetivos do ensino. ”Como podemos perceber os softwares permitem este maior significado do conteúdo matemático, pois proporciona ao aluno ver a construção por exemplo de uma figura geométrica e suas particularidades, em softwares de geometria dinâmica, com essa visualização tal conceito pode ter mais sentido quando o aluno consegue visualizar, explorar e validar.

O ambiente digital pode ser uma ferramenta capaz de potencializar a construção de saberes, mesmo que remotamente.

**Figura 18 SOLUÇÃO GRÁFICA NO GEOGEBRA**



Fonte: Elaborado pelo autor

Por fim, graficamente temos que a solução da equação será a coordenada (10, 2), que é a mesma verificada anteriormente, e graficamente ela mostra que a solução é uma intersecção entre as duas retas de compõem o sistema de equações do 1º grau, mostrando que é um ponto comum as duas retas, a partir daí podemos solicitar

que os alunos compartilhem suas telas e resolvam outros sistemas de equações do 1º grau.

Os *softwares* educativos não são objetos que vieram para substituir o papel. Para utilizar a tecnologia, é preciso aprender a usá-la de modo que transforme a atividade matemática, permitindo-nos fazer coisas que não eram possíveis. O GeoGebra é uma ferramenta de grande auxílio para os professores de matemática, pois possibilita a interação dos alunos e do professor com o conteúdo matemático.

Ensinar matemática sempre foi um desafio para os professores, que sempre procuraram diferentes meios de ensiná-la, ferramentas que o auxiliem a promover o protagonismo dos estudantes na construção do conhecimento. Com o ensino remoto, durante a pandemia este desafio aumentou, mas as tecnologias digitais estão a favor dos professores, para que, com a utilização delas, possam promover o ensino de matemática. Com o GeoGebra, os professores têm uma ampla variedade de promover uma aula rica e interativa.

## REFERÊNCIAS PRODUTO

BONA, Berenice de Oliveira. **Análise de softwares educativos para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. V4(1), p.35-55, 2009. Disponível em: < [http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID71/v4\\_n1\\_a2009.pdf](http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID71/v4_n1_a2009.pdf)>. Acesso em: 27 de maio. 2022.

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

FERRI, J; SCHIMIGUEL, J. e CALEJON, L. M. C. **Uso do Geogebra no Ensino de Matemática**, 2013. Disponível em: <http://www.gestaouniversitaria.com.br/artigos/uso-do-geogebra-no-ensino-de-matematica> Acesso em: 19 maio 2022.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo: Cortez, 2000.

INSTITUTO SÃO PAULO GEOGEBRA. Disponível em: <https://www.pucsp.br/geogebra/geogebra.html#:~:text=nstituto%20Geogebra%20S%C3%A3o%20Paulo&text=O%20GeoGebra%20%C3%A9%20um%20software,pr%C3%AAs%20na%20Europa%20e%20EUA>.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 5. ed. Campinas: Papirus, 2009.

LUIZ, Robson. **Sistema de equações- Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/sistema-duas-equacoes.htm>. Acesso em: 16 jun. 2022.

MISKULIN, R. G. S. As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de letras, 2008. p. 217-248.

PONTE J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

SALES, M. V. S. **As tecnologias no contexto educativo: perspectivas de inovação e de transformação**. In: SALES, Mary Valda Souza (Org). **Tecnologias e Educação a Distância: os desafios para a formação**. Salvador: Eduneb, 2018, p. 79-102.

SANTOS, V. A. et al. **O uso das ferramentas digitais no ensino remoto acadêmico: Desafios e oportunidades na perspectiva docente**. 2020. Disponível em: < [https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO\\_EV140\\_MD1\\_SA19\\_ID3875\\_31082020225021.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA19_ID3875_31082020225021.pdf)>. Acesso em: 19 jun. 2022.

SOBRE o GeoGebra, **Instituto GeoGebra**, 2022. Disponível em: < <https://www.pucsp.br/geogebra/geogebra.html>>. Acesso em: 21 de jun. de 2022.

SCHEFFER, N. F. **Corpo tecnologias matemática: uma interação possível no ensino fundamental**. Erechim: Edifapes, 2002.