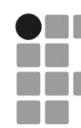


# Texto de apoio para o Ensino das Equações do 1º grau através do uso da Plataforma PhET

Marcos Mulling Ewald  
Vinicius Carvalho Beck



**PPGCITED**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

 **INSTITUTO FEDERAL**  
Sul-rio-grandense  
Câmpus  
Pelotas - Visconde da Graça

## Ficha Técnica

### Autores

Marcos Mulling Ewald

Vinicius Carvalho Beck

### Design

Equipe Proedu

## Ficha Catalográfica

E94t	Ewald, Marcos Mülling Texto de apoio para o Ensino das Equações do 1º grau através do uso da Plataforma PhET/ Marcos Mülling Ewald, Vinicius Carvalho Beck. – 2025. 17 f. : il.
	Produto educacional (Mestrado) – Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Câmpus Pelotas Visconde da Graça, Programa de Pós - graduação em Ciências e Tecnologias da Educação, 2025.  1. Tecnologias na educação. 2. Simulação digital. 3. Ensino de matemática. 4. Equações algébricas. I. Beck, Vinicius Carvalho (aut.), II. Título.

CDU: 378.046-021.68:331.45

Catalogação na fonte elaborada pelo Bibliotecário

Vitor Gonçalves Dias CRB 10/1938

Câmpus Pelotas Visconde da Graça



Esta obra está licenciada com uma Licença *Creative Commons Atribuição-*

*Não Comercial 4.0 Internacional*

Este template é uma cooperação entre Proedu (proedu.rnp.br) e PPGCITED

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	4
2. HABILIDADES E COMPETÊNCIAS SOBRE A FUNÇÃO DO 1º GRAU DA BNCC .....	6
3. A SIMULAÇÃO “EXPLORADOR DA IGUALDADE” DA PLATAFORMA PHET.....	8
4. SUGESTÃO DE ABORDAGEM EDUCACIONAL .....	14
REFERÊNCIAS.....	17

## 1. Introdução

Considerando as dificuldades enfrentadas pelos alunos ao se depararem com as funções de primeiro grau em Matemática, bem como a crescente complexidade na compreensão desse conteúdo, elaboramos um texto de apoio destinado aos docentes. Esse material foi desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação – Mestrado Profissional (IFSul/CaVG).

A proposta central deste texto é oferecer apoio aos professores do Ensino Médio por meio da utilização da ferramenta digital PhET, a qual possibilita uma interação mais efetiva com os estudantes.

Nós, autores, temos constatado, com frequência crescente, as dificuldades enfrentadas pelos alunos na compreensão das funções de primeiro grau. Essa constatação motivou-nos a abordar tal temática. Entre as maiores dificuldades observadas, destaca-se a interpretação do sinal de igualdade (=) nas operações que envolvem funções de primeiro grau.

Segundo Piaget (2012), a criança que já se encontra na fase operatória formal apresenta a capacidade de utilizar o pensamento abstrato, compreender diagramas e equações, bem como realizar diversas operações lógicas de forma coordenada, mesmo na ausência do objeto de conhecimento.

Atualmente, os jogos digitais têm assumido um papel de destaque na educação, configurando-se como ferramentas eficazes no processo de aprendizagem. Eles aliam entretenimento e ensino, proporcionando um ambiente interativo e envolvente que favorece uma aprendizagem mais dinâmica por parte dos alunos.

Por meio dos jogos educativos, torna-se possível desenvolver habilidades cognitivas, tais como raciocínio lógico, memória e resolução de problemas, além de estimular a criatividade e o trabalho em equipe. Esses recursos podem ser aplicados em diferentes áreas do conhecimento — Matemática, Ciências, História, Línguas —, adaptando-se a distintas faixas etárias e a variados estilos de aprendizagem.

Além disso, os jogos digitais possibilitam a personalização do conteúdo, ao oferecer desafios compatíveis com o nível de cada aluno e fornecer feedback imediato. Tal recurso auxilia os professores na identificação das dificuldades dos estudantes e permite o ajuste das práticas pedagógicas sempre que necessário.

Entretanto, muitos docentes ainda enfrentam dificuldades na utilização de jogos digitais, sobretudo no acompanhamento avaliativo da aprendizagem, uma vez que o ambiente digital exige o monitoramento de múltiplas informações — como erros, acertos, tempo de execução das atividades, entre outros aspectos —, o que pode tornar o processo mais complexo.

Diante dessas dificuldades, propomos a utilização da ferramenta digital PhET no ensino das funções de primeiro grau para estudantes do Ensino Médio, por meio de um texto de apoio que poderá auxiliar os professores em sua prática pedagógica.

## 2. Habilidades e Competências sobre a Função do 1º Grau da BNCC

O ensino da função de primeiro grau está previsto no currículo oficial, estando contemplado tanto na Matriz de Referência da Rede Estadual do Rio Grande do Sul (2025) quanto na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2018). No quadro a seguir, são apresentadas as habilidades relacionadas ao estudo da função de primeiro grau.

Quadro 1 – Habilidades da BNCC para sobre Função de 1º grau

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETIVO DO CONHECIMENTO	HABILIDADES
Álgebra	Sistema de equações polinomiais de 1º grau: resolução algébrica e representação 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.
UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETIVO DO CONHECIMENTO	HABILIDADES
Números e álgebra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plano cartesiano</li> <li>- Funções afins</li> <li>- Proporcionalidade</li> <li>- Gráficos de funções afins</li> </ul>	(EM13MAT501) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebraicamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.

		<p>(EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.</p>
--	--	---

Na Matriz de Referência da Rede Estadual do Rio Grande do Sul (Rio Grande do Sul, 2025), as habilidades acima correspondem às mesmas previstas pela BNCC (Brasil, 2018).

### 3. A simulação “Explorador da Igualdade” da plataforma PhET

A plataforma PhET, desenvolvida pela Universidade do Colorado (2024a), disponibiliza uma ampla variedade de simulações e jogos que contemplam conceitos de Ciências da Natureza e de Matemática. Na Figura 1, apresenta-se a tela inicial de acesso à plataforma, com o objetivo de exemplificar a organização do site.

Figura 1 – Tela de apresentação da plataforma PhET



Fonte: Universidade do Colorado (2024a).

A Figura 2 ilustra os pontos nos quais o usuário pode clicar para acessar a aba de atividades na seção de Matemática.

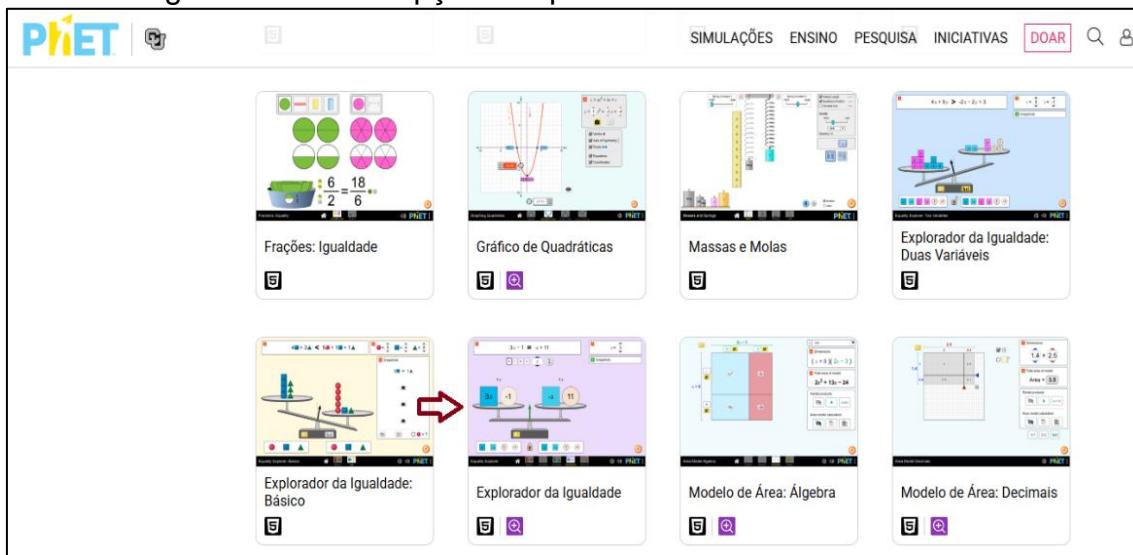
Figura 2 - Áreas do conhecimento no PhET



Fonte: Universidade do Colorado (2024a).

A plataforma PhET disponibiliza uma variedade de recursos, entre os quais se encontra uma atividade denominada **“Explorador de Igualdade”**, destinada a auxiliar os alunos na compreensão da função de primeiro grau, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3 – PhET: Opções disponíveis na área da Matemática



Fonte: Universidade do Colorado (2024a).

Ao selecionar o item **“Explorador da Igualdade”**, o usuário é direcionado à tela inicial da simulação, a qual se encontra organizada em cinco modos: **Modo Básico, Modo Números, Modo Variáveis, Modo Operações e Modo Resolva!**, conforme ilustrado na Figura 4.

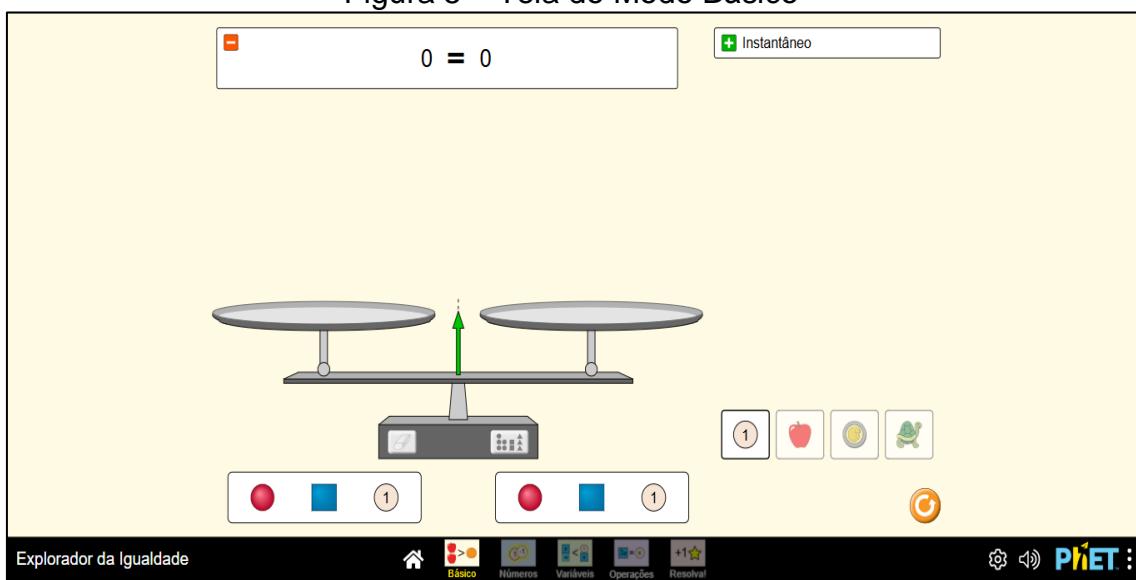
Figura 4 – Tela inicial da simulação Explorador da igualdade



Fonte: Universidade do Colorado (2024a).

No **Modo Básico** (Figura 5), diferentes objetos — como blocos esféricos, blocos cúbicos, frutas e animais — podem ser colocados na balança, cada um associado a um valor previamente definido pela simulação. O objetivo desse modo é levar o usuário a compreender, de forma direta, a relação entre o sinal de igualdade e a balança, percebendo que é possível equilibrar as quantidades ao manipular digitalmente os objetos e identificar o valor atribuído a cada um. Nesse contexto, o valor exibido na balança corresponde à massa de cada objeto, estabelecendo uma analogia com essa grandeza física.

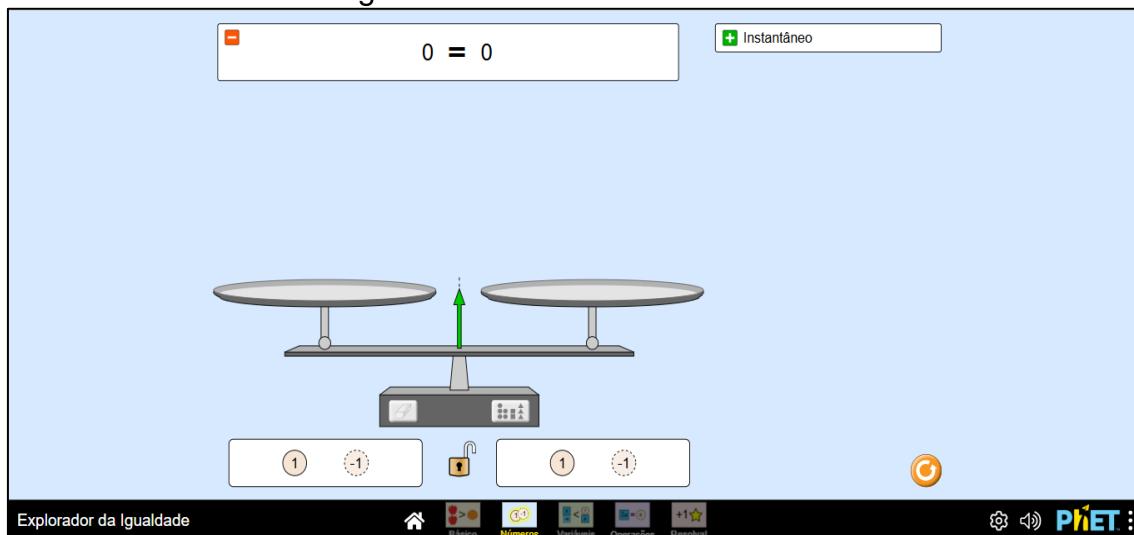
Figura 5 – Tela do Modo Básico



Fonte: Universidade do Colorado (2024a).

No **Modo Números** (Figura 6), o usuário não dispõe de objetos variados, podendo operar apenas com números, positivos e negativos, fornecidos pela simulação. O objetivo desse modo é demonstrar que é possível construir diferentes expressões numéricas em ambos os lados da balança e, ainda assim, manter o equilíbrio algébrico (por exemplo:  $1 + 1 - 1 = 1$ ). Além disso, o usuário pode realizar operações simples em ambos os lados da sentença numérica e observar a alternância entre os sinais de igualdade e desigualdade apresentados na tela.

Figura 6 – Tela do modo números

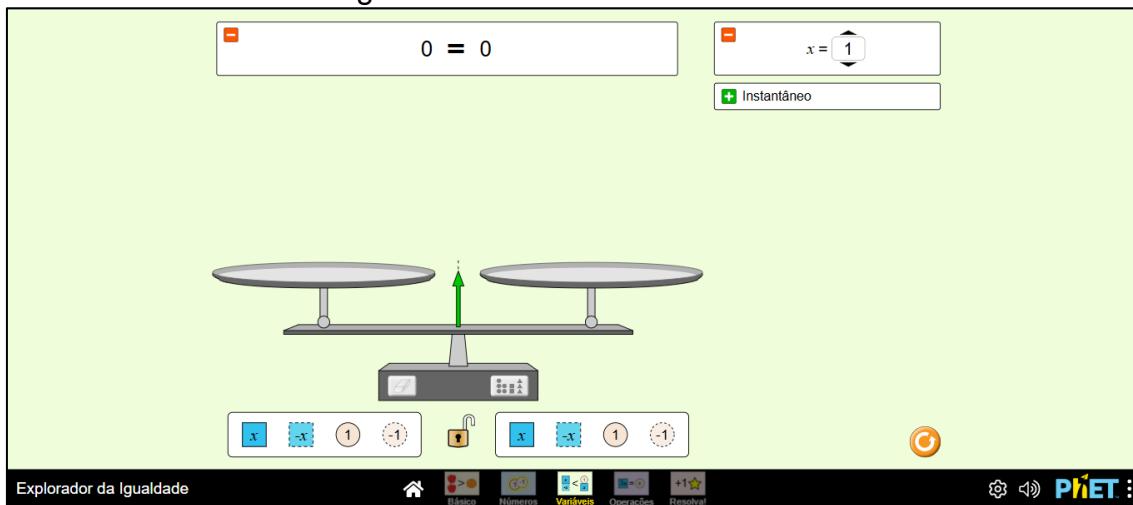


Fonte: Universidade do Colorado (2024a).

No **Modo Variáveis** (Figura 7), o usuário tem acesso a números e incógnitas, tanto positivos quanto negativos. É possível optar por visualizar ou não o valor da incógnita, que pode ser definido pelo próprio usuário no início da simulação. Os valores atribuídos estão restritos ao conjunto dos números inteiros. A relação entre a balança e o sinal de igualdade mantém-se a mesma dos modos anteriormente descritos, mas, neste caso, é possível operar com um valor desconhecido em uma equação algébrica formal e simular sua resolução por meio da manipulação de números e variáveis na balança. A finalidade desse modo não é a resolução da equação em si — uma vez que o valor da variável é

exibido na tela —, mas demonstrar os procedimentos matemáticos que ocorrem durante o processo de resolução de uma equação.

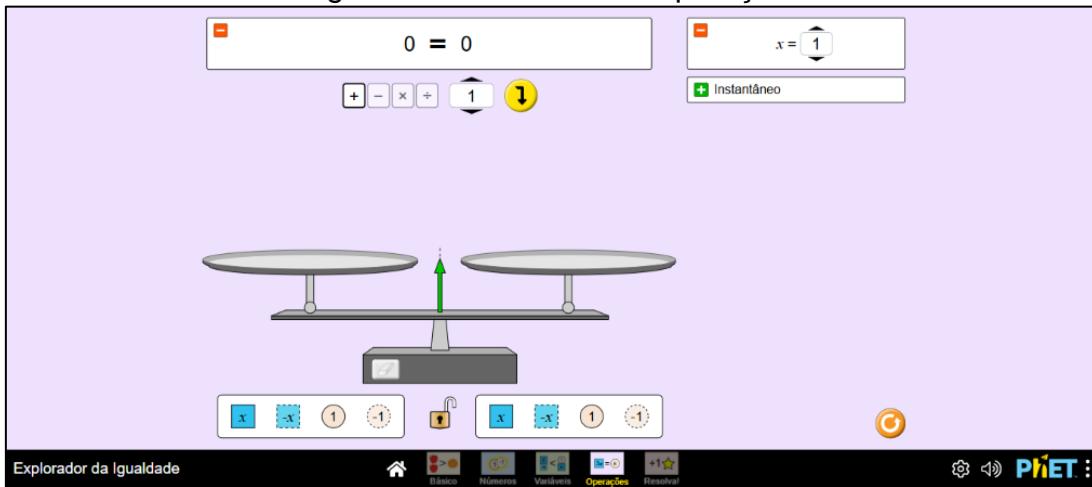
Figura 7 – Tela do modo variáveis



Fonte: Universidade do Colorado (2024a).

No **Modo Operações** (Figura 8), são disponibilizados números e incógnitas, tanto positivos quanto negativos. O usuário pode selecionar operações matemáticas — adição, subtração, multiplicação e divisão — para aplicá-las simultaneamente em ambos os lados da balança, de modo a observar o efeito produzido em uma equação ao realizar a mesma operação em cada lado. O objetivo desse modo é evidenciar que, ao operar uma quantidade em um dos lados de uma igualdade, é necessário realizar a mesma operação no outro lado para preservar o equilíbrio. Assim, é possível simular a resolução de equações com incógnitas inteiras, embora a finalidade principal ainda não seja a resolução completa, uma vez que o valor da incógnita é exibido na tela.

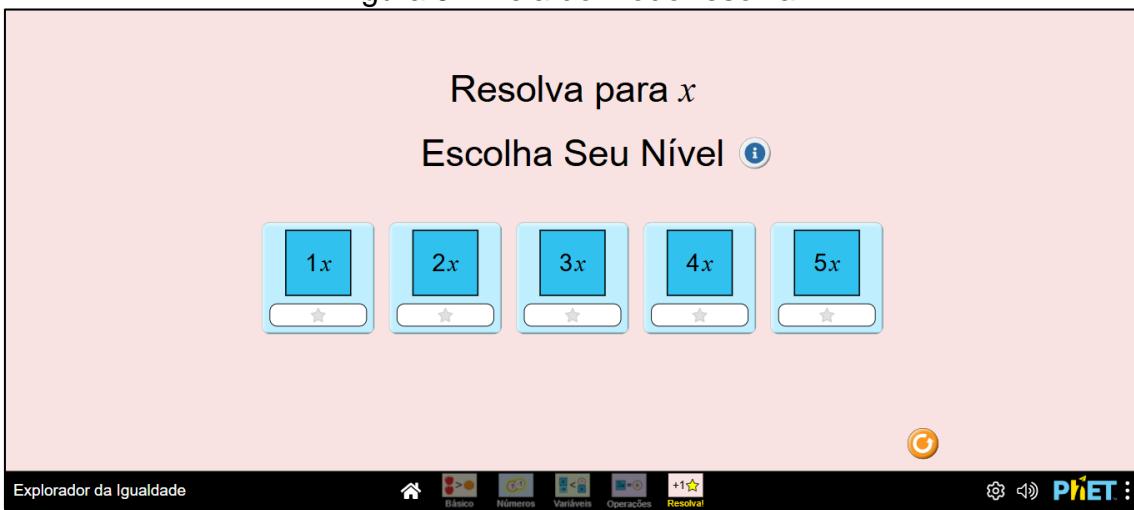
Figura 8 – Tela do modo operações



Fonte: Universidade do Colorado (2024a).

No **Modo Resolva!** (Figura 9), o valor da incógnita em cada equação não é exibido na tela, o que possibilita ao usuário efetivamente resolver as equações propostas pela simulação. No primeiro nível, as equações são mais simples, envolvendo apenas uma operação em ambos os lados da igualdade para que o valor da incógnita seja determinado.

Figura 9 – Tela do modo resolva.



Fonte: Universidade do Colorado (2024a).

Nos níveis subsequentes, a resolução exige a realização de múltiplas operações, incluindo o uso de frações no quarto nível e a presença da incógnita em ambos os lados da igualdade no quinto nível.

## 4. SUGESTÃO DE ABORDAGEM EDUCACIONAL

A proposta didática apresentada consiste em uma atividade cujo objetivo é oferecer aos educadores uma alternativa para o ensino da função do primeiro grau. Essa atividade foi elaborada cuidadosamente de modo a engajar os alunos por meio das ferramentas digitais interativas disponibilizadas pela plataforma PhET.

### **Primeiro Encontro – Resolução de Equações para Encontrar Raízes**

Sugere-se que, inicialmente, as atividades sejam desenvolvidas em sala de aula, com a proposta de resolver o problema de determinação das raízes de cinco funções do primeiro grau:

$$f(x) = x + 2, g(x) = 2x, h(x) = 2x - 8, s(x) = \frac{x}{4} + \frac{9}{4} \text{ e } t(x) = \frac{x}{6} - \frac{5}{3}$$

O objetivo consiste em identificar as possíveis dificuldades dos estudantes e verificar se compreendem que, para determinar as raízes, é necessário dominar o método de resolução de equações do primeiro grau.

**Comentário:** Espera-se que os estudantes tenham alguma dificuldade inicial para resolver as atividades manualmente, principalmente nos problemas envolvendo frações.

### **Segundo Encontro – Simulações na Plataforma PhET (modos Básico, Números, Variáveis e Operações)**

No segundo momento, após a realização das atividades do primeiro encontro e a identificação das dificuldades dos alunos, os professores poderão encaminhar os discentes ao laboratório de informática (ou à sala onde se encontram os computadores). Nesse espaço, será apresentada aos estudantes a simulação Explorador de Igualdade, da plataforma PhET (Universidade do

Colorado, 2024b), nos modos Básico, Números, Variáveis e Operações. O modo Resolva! será explorado nos dois encontros subsequentes.

**Comentário:** É esperado que os estudantes encontrem alguma dificuldade ao lidar com a simulação Explorador da Igualdade.

### **Terceiro Encontro – Simulações na Plataforma PhET (modo Resolva!)**

No terceiro momento, no laboratório de informática, os alunos serão orientados a acessar o modo Resolva! da simulação Explorador de Igualdade (Universidade do Colorado, 2024b). Nessa etapa, espera-se que os participantes resolvam problemas correspondentes aos três primeiros níveis desse modo, os quais contemplam equações sem frações.

**Comentário:** Presume-se que os estudantes apresentem uma evolução gradual no processo de determinação da raiz.

### **Quarto Encontro – Simulações na Plataforma PhET (modo Resolva!)**

No quarto momento, no laboratório de informática, os participantes serão convidados a resolver problemas do quarto nível do modo Resolva!, o qual envolve equações com frações. Não será necessário avançar para o quinto nível, uma vez que o objetivo desta atividade não contempla o trabalho com incógnitas presentes em ambos os lados de uma equação.

**Comentário:** É provável que os alunos consigam compreender a utilização de dois processos para eliminar os denominadores. Além disso, recomenda-se uma revisão sobre frações entre o terceiro e o quarto encontro, pois alguns estudantes podem apresentar dificuldades para reconhecer a necessidade de utilizar duas operações nesse tipo de problema.

### Quinto Encontro – Voltando aos Problemas Iniciais

No quinto momento, os alunos poderão resolver novamente o problema de determinar as raízes das cinco funções do 1.º grau inicialmente apresentadas:

$$f(x) = x + 2, g(x) = 2x, h(x) = 2x - 8, s(x) = \frac{x}{4} + \frac{9}{4} \text{ e } t(x) = \frac{x}{6} - \frac{5}{3}$$

A partir dessa nova resolução, poderá ser realizada uma reavaliação do desempenho dos estudantes.

**Comentário:** Prevê-se que os estudantes apresentem soluções eficazes para problemas envolvendo apenas uma operação. É possível que tenham dificuldade para resolver problemas com frações.

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/bncc-2013-ensino-medio>. Acesso em 19 mar 2025 às 10:00.

PIAGET, J. **Epistemologia genética**. Tradução: Álvaro Cabral. 4.ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2012. 123 p.

RIO GRANDE DO SUL, Secretaria da Educação. **Matriz Curricular Gaúcha**. Porto Alegre: RS, 2025. Disponível em: [https://ensinomedioガuchо.educacao.rs.gov.br/](https://ensinomedioガuchو.educacao.rs.gov.br/). Acesso em: 19 de mar. 2025

UNIVERSIDADE DO COLORADO. **PhET**. In: Phet Interactive Simulations. University of Colorado Boulder. Disponível em: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](https://phet.colorado.edu/pt_BR/). Acesso em: 05 mai. 2024a.

UNIVERSIDADE DO COLORADO. **Explorador da Igualdade**. In: Phet Interactive Simulations. University of Colorado Boulder. Disponível em: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulations/equality-explorer](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/equality-explorer). Acesso em: 05 mai. 2024b.