

Uma proposta pedagógica para o ensino de frações usando o simulador PhET Colorado

LAÉRCIO RODRIGO OLIVEIRA PINHEIRO

Apresentação

Olá, professor(a), este manual é composto pela exploração de três simulações da plataforma PhET Colorado, direcionadas ao ensino de frações.

O material foi desenvolvido ao longo do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), na Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e integra parte da dissertação “ENSINO DE FRAÇÕES NA EDUCAÇÃO BÁSICA: EXPLORAÇÃO DA USABILIDADE DO SIMULADOR PHET COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM”.

A concepção deste trabalho surgiu a partir da análise de vários indicadores que evidenciaram o despreparo dos alunos na resolução de problemas envolvendo o conceito e as operações elementares com frações.

Dessa forma, a elaboração do Manual tem o intuito de apresentar sugestões que permitam o(a) professor(a) mostrar os conceitos iniciais do estudo das frações através das simulações, tratando-se, portanto, de uma proposta didática.

Na primeira simulação, denominada “Frações: Intro”, tem-se uma introdução ao conceito de fração. Através desta simulação será possível explorar as diversas formas de representação de uma fração.

Em seguida, será mostrada a simulação “Frações: Igualdade”, que é uma introdução ao conceito de frações equivalentes. A finalidade aqui é consolidar o conceito de frações equivalentes e suas representações.

Finalmente, a terceira simulação, denominada “Frações: Números Mistos”, tem por objetivo levar ao entendimento do conceito de um número misto.

Todas as simulações apresentam formas diversas de interações, possibilitando alternativas variadas de usabilidade.

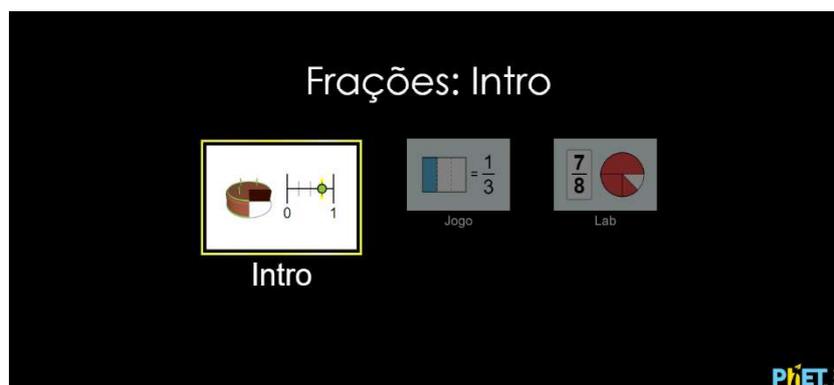
Sumário

1. Frações: Intro.....	4
2. Frações: Igualdade	8
3. Frações: Números Mistos.....	11
REFERÊNCIAS	16

1. Frações: Intro

Essa simulação apresenta 3 opções de interações: “Intro”, “Jogo” e “Lab”. A **Figura 1** mostra o layout do menu dessa simulação.

Figura 1- Layout da tela inicial da simulação "Frações: Intro".



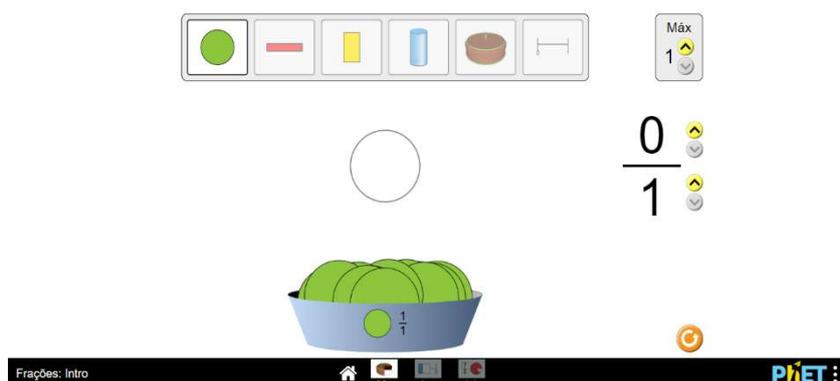
Fonte: PhET Colorado.

A simulação “Frações: Intro” pode ser acessada pelo link:

https://phet.colorado.edu/sims/html/fractions-intro/latest/fractions-intro_all.html?locale=pt_BR

Na opção “Intro” é apresentado diversos tipos de representações de frações: setores circulares, retângulos horizontais, retângulos verticais, cilindros com líquidos, fatias de bolos e reta numérica. Nessa interação é possível diferenciar uma fração própria de uma fração imprópria através de ilustrações de figuras. A **Figura 2** apresenta o Layout da simulação.

Figura 2 - Layout da opção "Intro".

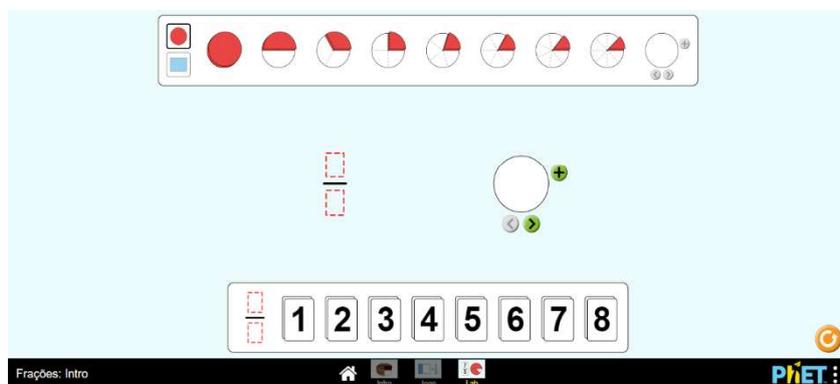


Fonte: PhET Colorado.

O quadro na parte superior da imagem mostra as opções de figuras que representarão a fração montada, é possível montar as representações arrastando as partes da figura no recipiente na parte inferior. À direita tem-se o espaço onde será montada a fração que será representada. Clicando nas setas  do numerador ou denominador aumenta-se uma unidade, e o quadrinho na parte superior a direita indica a quantidade de inteiros que serão usados para representar a fração.

A opção “Lab” traz dois quadros: um com números para colocar no espaço que forma frações e outro com figuras para representá-las. Nessa opção pode-se montar frações ou montar figuras que as representam. A **Figura 3** mostra o layout dessa simulação.

Figura 3 - Layout da opção "Lab".



Fonte: PhET Colorado.

O quadro na parte superior mostra as opções de figuras e suas partes correspondentes a $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}$ e $\frac{1}{8}$. O quadro na parte inferior apresenta os números que podem ser usados para montar a fração. Esses números são arrastados até o espaço de numerador ou denominador, e no centro da imagem têm-se o espaço para montar a fração e o espaço para montar a representação. Ao clicar em  é adicionado um novo espaço em branco para montar uma outra figura em caso de frações impróprias. Ao clicar em  divide-se a figura em até 8 partes.

A opção “Jogo” apresenta duas alternativas: montar as representações das frações solicitadas, ou montar as frações que estão sendo representadas pelas figuras. Nessa opção pode-se escolher o nível de dificuldade do jogo de 1 até 10. De acordo com o desempenho, o participante pode ser premiado com uma, duas ou três estrelas. A **Figura 4** mostra o layout do menu do jogo.

Figura 4 - Menu da opção "Jogo".

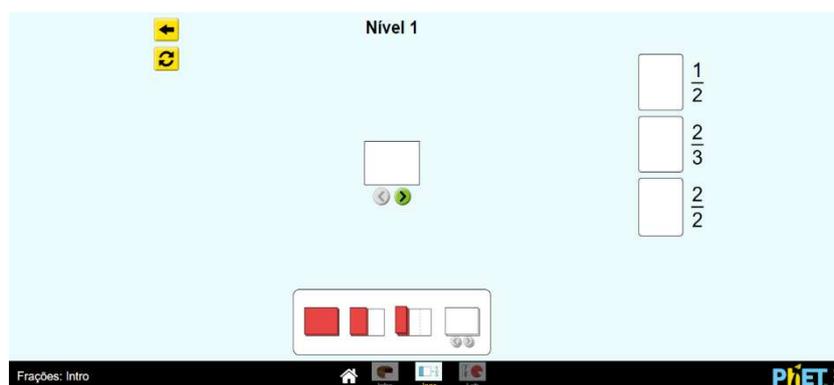


Fonte: PhET Colorado.

Ao clicar no botão  a tela apresenta as opções com os níveis 6, 7, 8, 9 e 10 de dificuldade. Nesse momento, identifica-se as opções de jogo nos quadros superiores como “modo montagem de representações” e nos quadros inferiores como “modo montagem de frações”.

A **Figura 5** apresenta o jogo no “modo montagem de representações”.

Figura 5 - "Modo montagem de representações".

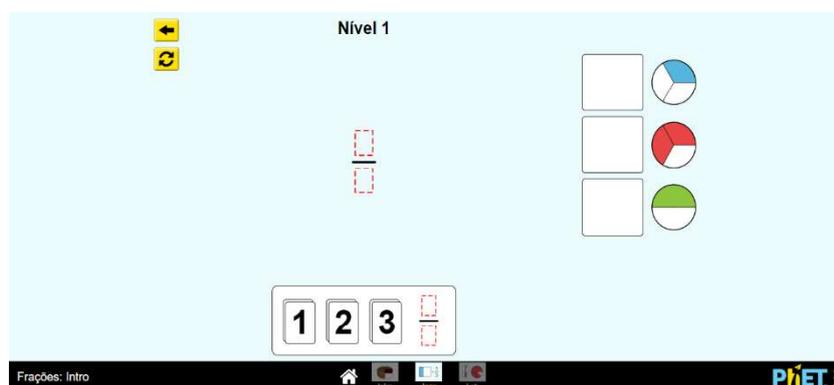


Fonte: PhET Colorado.

O usuário pode montar as representações arrastando as partes da figura disponíveis no quadro inferior no quadrado no centro da imagem. Clicando na seta  o quadrado é dividido em até oito partes. Após o participante finalizar a montagem da figura que representa uma das frações dadas pelo jogo, ele deve arrastar a figura até o retângulo ao lado da fração correspondente. Terminando de montar as representações das frações, o jogo é finalizado e o participante deverá escolher entre mudar de nível ou jogar novamente.

A **Figura 6** apresenta o jogo no “modo montagem de frações”.

Figura 6 - "Modo montagem de frações".



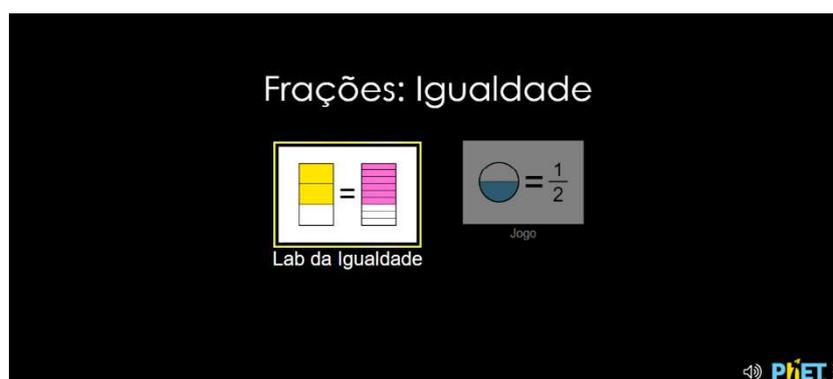
Fonte: PhET Colorado.

O participante pode montar as frações arrastando os números disponíveis no quadro inferior da imagem até o espaço do numerador ou denominador da fração. Ao término da montagem de uma fração ele deve arrastá-la até o retângulo ao lado da representação correspondente. Ao concluir a montagem de todas as frações, o jogo é finalizado e o participante deverá escolher entre trocar de nível ou jogar novamente.

2. Frações: Igualdade

Nessa simulação são apresentadas duas opções de interação: “Lab da Igualdade” e “Jogo”. A **Figura 7** apresenta o layout do início dessa simulação.

Figura 7 - Layout da tela inicial da simulação "Frações: Igualdade".



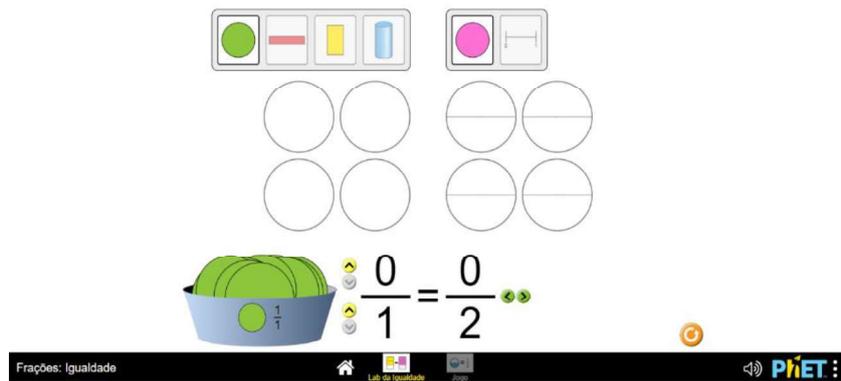
Fonte: PhET Colorado.

A simulação “Frações: Igualdade” pode ser acessada pelo link:

https://phet.colorado.edu/sims/html/fractions-equality/latest/fractions-equality_all.html?locale=pt_BR

A opção “Lab” pode-se explorar o conteúdo de frações equivalentes, pois ao montar a representação ou a fração desejada, a simulação traz uma fração equivalente a ela e a sua representação, podendo escolher até três frações equivalentes. A **Figura 8** mostra o layout da simulação.

Figura 8 - Layout da opção "Lab".



Fonte: PhET Colorado.

A parte superior da imagem traz dois quadros: a esquerda é a opção do tipo de representação e a direita é a opção do tipo de representação da fração equivalente. No centro é apresentado as ilustrações das frações, estando à esquerda a representação da fração desejada e à direita a representação da fração equivalente. E por fim, na parte inferior tem-se um recipiente trazendo as partes da figura escolhida e duas frações manipuláveis, em que na primeira é possível montar a fração almejada clicando nas setinhas  para aumentar uma unidade no numerador ou no denominador, e a segunda é a fração equivalente. É possível obter até três frações equivalentes clicando nas setas  ou .

Na opção “Jogo” o participante é desafiado a acertar quais frações são equivalentes, ou quais figuras representam duas frações equivalentes, ou qual figura representa uma fração equivalente a outra. Nessa opção é possível escolher o nível de dificuldade de 1 a 8, também é possível cronometrar o jogo. Na simulação o jogador é recompensado com uma, duas ou três estrelas de acordo com seu desempenho. A **Figura 9** mostra a tela inicial do jogo.

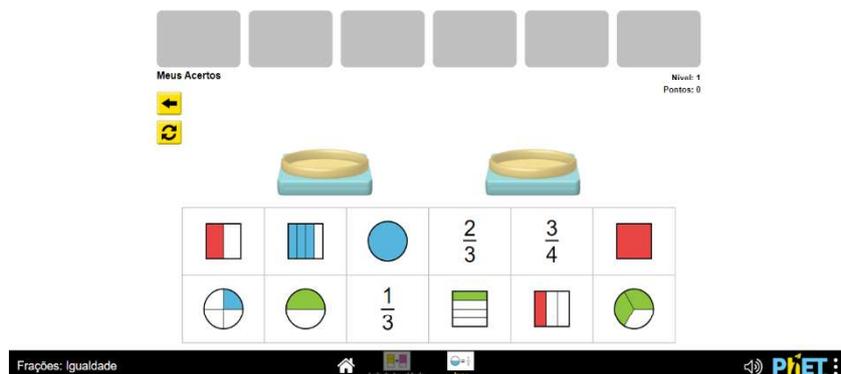
Figura 9 - Tela de menu da opção "Jogo".



Fonte: PhET Colorado.

Clicando em  é ativado o modo de jogo cronometrado. A **Figura 10** apresenta o layout do jogo.

Figura 10 - Layout da opção "Jogo".



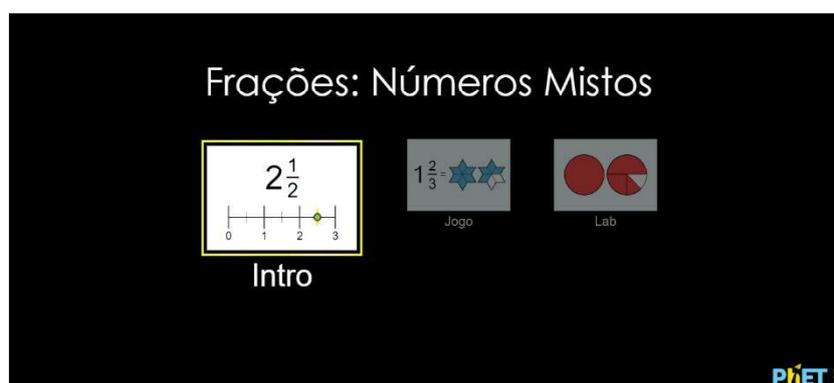
Fonte: PhET Colorado.

Na parte superior da imagem é apresentado alguns quadros onde ficarão os futuros acertos do jogador, no centro é mostrado duas balanças onde o participante pode colocar frações ou representações equivalentes, e no quadro inferior temos as opções de frações e representações. O jogador deve arrastar a fração ou a representação desejada no quadro até uma das balanças; depois deve arrastar outra fração ou representação equivalente a primeira até a outra balança. Após acertar todas as equivalências o jogo é finalizado e o jogador deverá escolher entre mudar de nível ou jogar novamente.

3. Frações: Números Mistos

Esta simulação possui três tipos de interações: “Intro”, “Jogo” e “Lab”. A **Figura 11** apresenta a tela inicial da simulação.

Figura 11 - Tela inicial a simulação "Frações: Números Mistos".



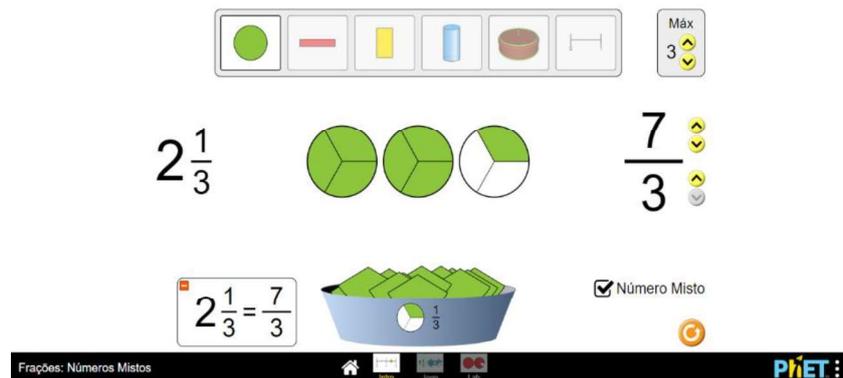
Fonte: PhET Colorado.

A simulação “Frações: Números Mistos” pode ser acessada pelo link:

https://phet.colorado.edu/sims/html/fractions-mixed-numbers/latest/fractions-mixed-numbers_all.html?locale=pt_BR

A opção “Intro” mostra vários tipos de representação de frações: setores circular, retângulos horizontais, retângulos verticais, recipientes com líquidos, fatias de bolo e a reta numérica; porém, o diferencial dessa simulação é a possibilidade de transformar as frações impróprias em números mistos. Nessa interação o professor pode trabalhar com os alunos as transformações de frações impróprias em números mistos. A **Figura 12** mostra o layout da interação.

Figura 12 - Layout da opção "Intro".



Fonte: PhET Colorado.

Na parte superior da imagem, há um quadro com as opções de representação da fração e um pequeno quadro indicando a quantidade de inteiros usados. É possível aumentar ou diminuir essa quantidade clicando nas setas  ou . No centro, aparece um número na forma mista, junto com a representação da fração e a fração desejada. O numerador e o denominador podem ser ajustados clicando nas setas  ou  para aumentar ou diminuir uma unidade. Na parte inferior, há um quadro mostrando a igualdade entre o número misto e a fração, além de um recipiente onde é possível montar a fração arrastando as partes da representação. No canto inferior direito, há a opção Número Misto que transforma a fração em número misto e mostra a igualdade entre o número misto e a fração.

Na opção “Jogo” o participante pode escolher um dos dois tipos de interações: uma em que o jogo traz os números mistos e o jogador é desafiado a montar as figuras que sejam as representações desses números, e a outra em que o jogo traz as representações e o participante deve montar os números mistos representados. Nessa simulação o jogador é recompensado com uma ou até três estrelas, e o jogo pode ser escolhido entre os níveis 1 e 10 de dificuldade. A **Figura 13** apresenta o início da simulação.

Figura 13 - Menu da opção "Jogo".

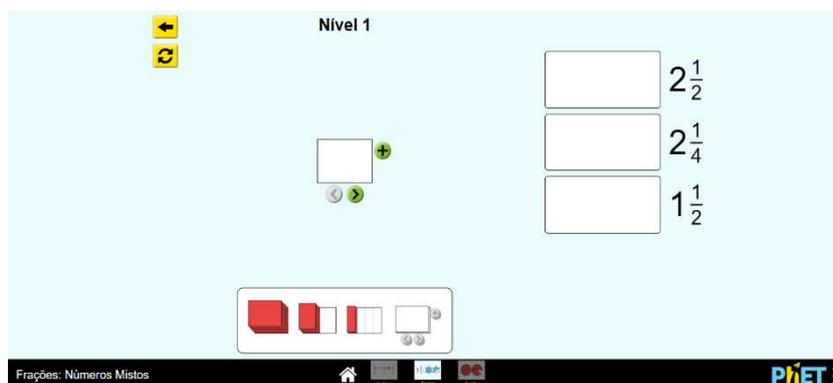


Fonte: PhET Colorado.

Ao clicar no botão  a tela apresenta as opções com os níveis 6, 7, 8, 9 e 10 de dificuldade. Neste momento, vamos identificar as opções de jogo nos quadros superiores como “modo montagem de representações” e as opções de jogo nos quadros inferiores como “modo montagem dos números mistos”.

A **Figura 14** mostra o jogo no “modo montagem de representações”.

Figura 14 - "Modo montagem de representações".



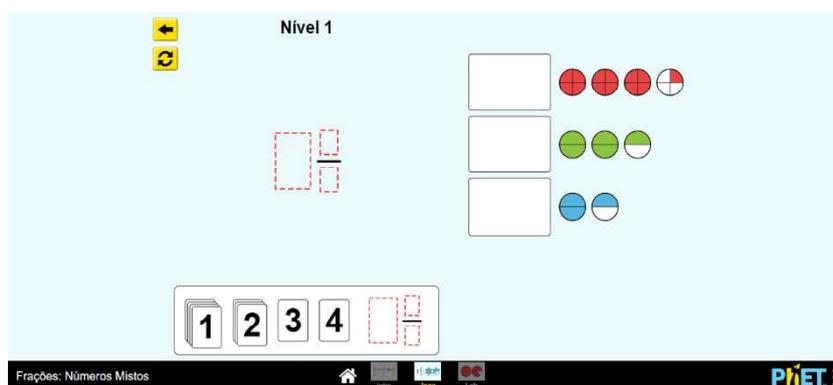
Fonte: PhET Colorado.

Na parte inferior da imagem, há um quadro com partes das representações. No centro, um pequeno retângulo serve para o jogador arrastar essas partes e montar as representações. Clicando em  é adicionado um novo espaço para montar uma nova figura e clicando na seta  o espaço é dividido em até 8 partes. À direita, são mostradas

as frações que devem ser montadas as suas representações. Quando terminar de montar uma representação, o participante deve arrastar ela até o retângulo ao lado do número misto correspondente. Assim que finalizar todas as representações, o jogo termina, e o jogador pode escolher outro nível de dificuldade ou jogar novamente.

A **Figura 15** ilustra o jogo no “modo montagem dos números mistos”.

Figura 15 - "Modo montagem dos números mistos".

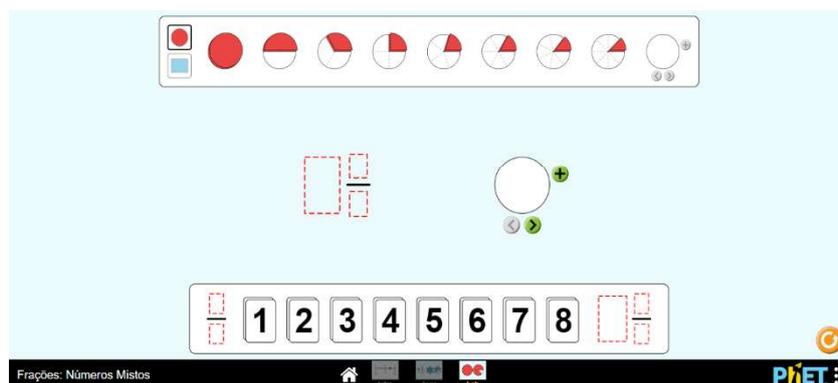


Fonte: PhET Colorado.

Na parte inferior da imagem, há um quadro com números que o jogador pode arrastar para os espaços correspondentes ao número inteiro, numerador ou denominador de um número misto. À direita, são apresentadas as representações dos números mistos que devem ser montados. Após montar um número misto, o jogador deve arrastá-lo até o retângulo ao lado da representação correspondente. Ao finalizar todos os números mistos, o jogo será concluído e o jogador deverá escolher entre mudar de nível ou jogar novamente.

A opção “Lab” disponibiliza um laboratório virtual que apresenta dois quadros: um com números e outro com figuras. Nessa opção é possível montar um número misto ou se pode montar a figura que representa algum número misto. A **Figura 16** mostra o layout da interação.

Figura 16 - Layout da opção "Lab".



Fonte: PhET Colorado.

Na parte superior da imagem, há um quadro com opções de representação e partes correspondentes a $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}$ e $\frac{1}{8}$ dessa representação. No centro, há um espaço para a construção de um número misto e outro para montar sua representação. Ao clicar em , um novo espaço é adicionado para construir outra representação, e ao clicar em , o espaço é dividido em até 8 partes. Na parte inferior, há um quadro com números que podem ser arrastados para a área correspondente ao número inteiro, numerador ou denominador do número misto.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Notas sobre o Brasil no Pisa 2022. Brasília, DF: Inep, 2023. Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2022/pisa_2022_brazil_prt.pdf. Acesso em: 8 jul. 2024.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Exame Nacional do Ensino Médio (Enem): Apresentação. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/enem>. Acesso em: 4 jun. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Microdados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) 2023. Brasília, 2024. Disponível em: http://download.inep.gov.br/microdados/microdados_enem_2023.zip. Acesso em: 15 jun. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Relatório de resultados do SAEB 2021, Volume 1. Brasília: INEP, 2023. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2021/resultados/relatorio_de_resultados_do_saeb_2021_volume_1.pdf. Acesso em: 9 jul. 2024.

INEP. PISA 2022: Itens Públicos de Matemática. Brasília: INEP, 2022. Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/itens/2022/PISA2022_Itens_publicos_de_matematica.pdf. Acesso em: 8 jul. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Apresentação SAEB 2021. Brasília: INEP, 2022. Disponível em:

https://download.inep.gov.br/saeb/resultados/apresentacao_saeb_2021.pdf Acesso em: 9 jul. 2024.

PHET INTERACTIVE SIMULATIONS. University of Colorado Boulder. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/>. Acesso em: 04 ago. 2024.