

TRAÇANDO CAMINHOS

RECURSOS EDUCACIONAIS DIGITAIS NO
ENSINO DE MATEMÁTICA PARA
ALUNOS COM TEA



*Um guia prático para professores que buscam
o ensino de Matemática mais acessível,
interativo e inclusivo para alunos com TEA.*

KIMBERLY CAMPOS
LIAMARA SCORTEGAGNA



Este trabalho está licenciado com uma Licença [Creative Commons – Atribuição – NãoComercial 4.0 Internacional](http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

```
<a rel="license" href="http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/"></a><br />Este trabalho está licenciado com uma Licença <a rel="license" href="http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">Creative Commons - Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional</a>
```



Carta ao professor

Este e-book, intitulado “Traçando Caminhos: Recursos Educacionais Digitais no Ensino de Matemática para Alunos com TEA”, foi pensado especialmente para você, que deseja tornar suas aulas de Matemática mais acessíveis, envolventes e inclusivas. Mais do que um produto acadêmico, este material nasce da vivência prática de uma das autoras na sala de aula e está diretamente vinculado à dissertação desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora (PPGEM/UFJF).

A partir da observação e da escuta atenta às necessidades dos estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), surgiu a inquietação que deu origem à pesquisa e, por consequência, a este Produto Educacional.

Aqui você encontrará propostas simples e aplicáveis, pensadas para o Ensino Fundamental, com foco na utilização de Recursos Educacionais Digitais (RED), especialmente os simuladores PhET, como estratégia para potencializar a aprendizagem matemática de forma interativa, visual e significativa. Este guia não pretende oferecer respostas prontas. Pelo contrário: ele é um convite à experimentação, à criação e à personalização.

Desejamos que este material te inspire a construir novos caminhos e renove a certeza de que o seu olhar pedagógico transforma realidades.

66 Ensinar Matemática é abrir possibilidades, e quando o fazemos com intencionalidade, tecnologia e sensibilidade, promovemos uma educação verdadeiramente inclusiva.

Autoras



Com foco em Educação Inclusiva e Tecnologias Aplicadas à Aprendizagem, atualmente cursa o mestrado profissional em Educação Matemática na Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Sua pesquisa investiga o uso de RED no ensino de Matemática para alunos com TEA, unindo teoria e prática em sala de aula. Enxerga as tecnologias como pontes que conectam alunos, professores e o conhecimento, tornando a aprendizagem mais acessível, criativa e significativa. Em sua trajetória docente, tem buscado promover um ambiente acolhedor, em que cada estudante se sinta capaz de aprender e se desenvolver no seu próprio ritmo. Seu olhar sensível para a diversidade e sua paixão pela Matemática se refletem em práticas pedagógicas que valorizam o diálogo, o respeito e a descoberta. É mãe dos gêmeos Alice e Daniel, que a inspiram diariamente a olhar a aprendizagem com sensibilidade, curiosidade e amor.

*Kimberly
Campos*



Professora da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), onde atua nos cursos de Licenciatura em Computação (do qual é coordenadora), Ciência da Computação e Sistemas de Informação. É mestre em Ciências da Computação e doutora em Engenharia de Produção, ambos os títulos obtidos pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com foco em tecnologias aplicadas à educação. Atua como docente e orientadora no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM/UFJF), onde acompanha alunos de mestrado e doutorado, com pesquisas voltadas ao uso de tecnologias digitais na Educação Matemática, incluindo temas como Recursos Educacionais Digitais, Educação a Distância e Híbrida, Gamificação, Inteligência Artificial na Educação, entre outros. Ao longo de sua trajetória, vem articulando teoria e prática, desenvolvendo pesquisas, produtos educacionais e projetos de extensão voltados à formação de professores da Educação Básica, sempre com foco no uso consciente das tecnologias para tornar o ensino mais acessível, criativo e significativo.

*Lianara
Scottegagna*

Sumário

Sobre o Produto Educacional	<u>05</u>
Como este material está organizado	<u>06</u>
Breve embasamento teórico	<u>07</u>
<u>Transtorno do Espectro Autista (TEA).</u>	
<u>Recursos Educacionais Digitais (RED).</u>	
A tecnologia utilizada - Plataforma PhET	<u>11</u>
<u>RED 1 - Fractions: Intro</u>	
<u>RED 2 - Build a Fraction</u>	
A sequência didática	<u>15</u>
<u>Orientações para aplicação da Sequência Didática com os RED</u>	
<u>Etapas de aplicação</u>	
<u>Avaliação de aprendizagem</u>	
<u>Dicas para o(a) professor(a).</u>	
<u>Orientações pedagógicas</u>	
<u>Avaliação e Acompanhamento Pedagógico</u>	
A ficha de observação para o(a) professor(a)	<u>27</u>
Dicas práticas para uma aplicação inclusiva e eficaz	<u>29</u>
Leituras recomendadas	<u>31</u>
Encerrando com você, professor(a): porque cada aula é um novo caminho	<u>33</u>



Sobre o Produto Educacional

Este e-book é o Produto Educacional (PE) exigido no âmbito do mestrado profissional. Está vinculado à Linha de Pesquisa 2 do PPGEM/UFJF: Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação Matemática, e responde diretamente à questão de pesquisa da dissertação defendida.

A pesquisa investigou como os Recursos

Educacionais Digitais, em especial os simuladores interativos PhET, podem contribuir para o ensino de Matemática com estudantes do Ensino Fundamental diagnosticados com TEA. O estudo foi desenvolvido em uma escola pública e contemplou todas as etapas:

- Levantamento teórico;
- Seleção dos recursos;
- Elaboração e aplicação de uma sequência didática;
- Uso de instrumentos de observação;
- Análise dos resultados obtidos em sala.

A metodologia do Produto foi descrita de forma clara e objetiva na dissertação, e sua aplicabilidade foi comprovada durante a execução da pesquisa, como exigido para produtos educacionais de mestrado.

Além disso, este material está disponível gratuitamente para acesso e uso público no site do Programa e no Repositório EduCAPES, ampliando seu potencial de compartilhamento e reaplicação por outros professores e pesquisadores.

TRAÇANDO CAMINHOS RECURSOS EDUCACIONAIS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM TEA



*Um guia prático para professores que buscam
o ensino de Matemática mais acessível,
interativo e inclusivo para alunos com TEA.*

KIMBERLY CAMPOS
LIAMARA SCORTEGAGNA

Como este material está organizado

Este e-book foi pensado como um guia prático e reflexivo, que articula teoria, prática e experiência docente. Sua estrutura foi planejada para apoiar o(a) professor(a) na implementação de atividades inclusivas com o uso de tecnologia digital em sala de aula. Você encontrará aqui:

- Um embasamento teórico introdutório sobre o TEA e o uso de RED na Educação Matemática;
- A descrição detalhada dos simuladores PhET utilizados na pesquisa;
- A sequência didática com todas as etapas de aplicação;
- Orientações pedagógicas sobre organização do ambiente, planejamento e avaliação;
- A ficha de observação aplicada durante a pesquisa, disponível para uso docente;
- Sugestões de leitura, referências e acesso à dissertação completa;

Ao longo das páginas seguintes, o convite é para refletir, experimentar e reinventar. Cada proposta aqui apresentada nasce da vivência docente, do desejo de incluir e da certeza de que aprender é um ato compartilhado.

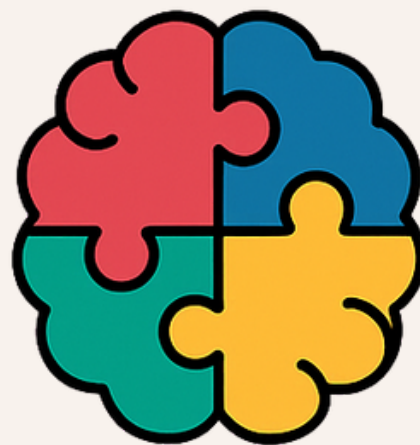
Explore os simuladores, adapte as atividades à sua realidade e compartilhe suas experiências com outros professores. Juntos, podemos transformar a forma como nossos alunos aprendem — e como nós, professores, ensinamos.

Disponível para consulta e download em:
<https://www2.ufjf.br/ppgedumat/publicacoes/produtos-educacionais/>
<https://educapes.capes.gov.br/>



01

Breve embasamento teórico



“Compreender o estudante é o primeiro passo para escolher o recurso certo. Este capítulo reúne reflexões sobre o Transtorno do Espectro Autista (TEA) e os Recursos Educacionais Digitais (RED), fundamentos que orientam o percurso didático deste material.”



Transtorno do Espectro Autista (TEA)

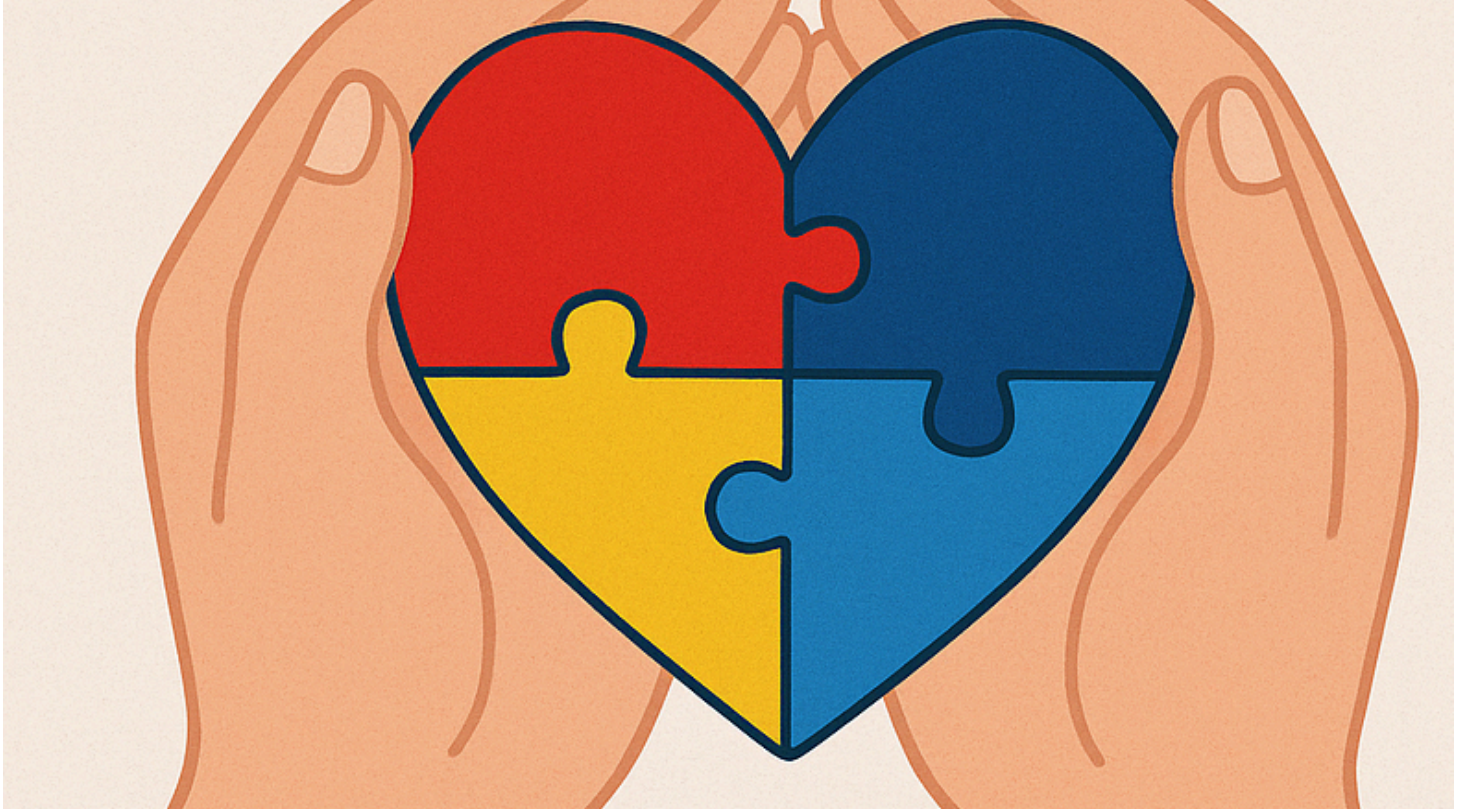
O TEA é uma condição do neurodesenvolvimento que se manifesta por meio de desafios persistentes na comunicação social, comportamentos repetitivos e interesses restritos, além de particularidades sensoriais e cognitivas que variam significativamente entre os indivíduos (APA, 2014).



Os primeiros sinais geralmente surgem entre os 12 e 18 meses de vida, e o diagnóstico é de natureza clínica e multidisciplinar, envolvendo profissionais como neuropediatras, psicólogos, fonoaudiólogos e terapeutas ocupacionais. Embora o TEA não tenha cura, intervenções precoces e bem estruturadas são fundamentais para promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas, motoras, sociais e de linguagem (Sociedade Brasileira de Pediatria, 2022).

Do ponto de vista legal, o TEA é reconhecido no Brasil como uma deficiência nos termos da Lei nº 12.764/2012 (Lei Berenice Piana), o que assegura às pessoas com TEA o direito à matrícula em escolas regulares, ao atendimento educacional especializado e a outros apoios necessários para a plena participação no ambiente escolar.

O Censo Escolar 2024 registrou 918.877 estudantes com TEA matriculados na Educação Básica, um aumento de 44,4% em relação a 2023 (INEP, 2025).



No contexto escolar, alunos com TEA frequentemente enfrentam desafios relacionados à organização, atenção seletiva, sensibilidade a estímulos do ambiente (como ruídos e luzes), além de dificuldades em generalizar aprendizagens e lidar com mudanças na rotina (Mantoan, 2003).

Essas especificidades exigem do professor uma escuta atenta, planejamento flexível e uso de estratégias pedagógicas que respeitem o ritmo e as singularidades de cada estudante.

Compreender as características do TEA é essencial para construir práticas pedagógicas mais inclusivas e eficazes, especialmente no ensino de Matemática, que muitas vezes exige abstrações e processos simbólicos.

Por isso, o uso de Recursos Educacionais Digitais, como simuladores interativos, pode contribuir significativamente para tornar o conteúdo mais visual, concreto e acessível.



Recursos Educacionais Digitais (RED)

Os RED têm se consolidado como importantes aliados no processo de ensino e aprendizagem, especialmente no campo da Educação Matemática Inclusiva. São ferramentas digitais que permitem exploração, manipulação e visualização de conceitos matemáticos, favorecendo práticas pedagógicas mais interativas, visuais e centradas no estudante.

Para Kenski (2012), a tecnologia na educação deve ser compreendida como um meio mediador da construção do conhecimento, e não apenas como um instrumento complementar. A partir dessa perspectiva, os RED ganham relevância não só como suporte, mas como elementos centrais na mediação pedagógica, especialmente em contextos que demandam diferenciação didática, como o ensino para alunos com TEA.

Estudos recentes apontam os benefícios concretos do uso de RED com esse público. Pesquisas como as de Yakubova et al. (2016), Mohd et al. (2020) e Ledbetter-Cho et al. (2023) evidenciam que simuladores digitais, vídeos modelados, jogos educativos e outras ferramentas digitais contribuem significativamente para o aumento da autonomia, concentração e motivação dos estudantes com TEA.

Dessa forma, o uso pedagógico dos RED deve ir além da simples adoção de tecnologias: trata-se de um processo que exige planejamento didático, sensibilidade às necessidades dos estudantes e alinhamento com objetivos de aprendizagem.

02

A tecnologia utilizada Plataforma PhET

“

A escolha da PhET considerou características essenciais à aprendizagem de estudantes com TEA, como interface limpa, comandos intuitivos, estímulos visuais equilibrados e possibilidade de exploração autônoma dos conteúdos





O que é a plataforma PhET?



A tecnologia adotada neste PE foram os simuladores da plataforma PhET, desenvolvida pela *University of Colorado Boulder*, amplamente reconhecida por sua abordagem interativa e amigável. Seu acesso é simples, sem login, e compatível com computador, tablet e celular.

Disponível em português e com recursos de acessibilidade, como suporte a leitores de tela, garantindo uma experiência inclusiva para todos os alunos.

Aprender explorando

Mais do que uma tecnologia digital, o PhET oferece experiências ativas e visuais, permitindo que o aluno manipule variáveis e observe resultados em tempo real. Essa interação transforma conceitos abstratos como frações, equações e gráficos, em situações concretas e compreensíveis.

É Ideal para a Educação Matemática Inclusiva, favorece o engajamento e a participação de alunos com TEA, despertando curiosidade, raciocínio lógico e autonomia.

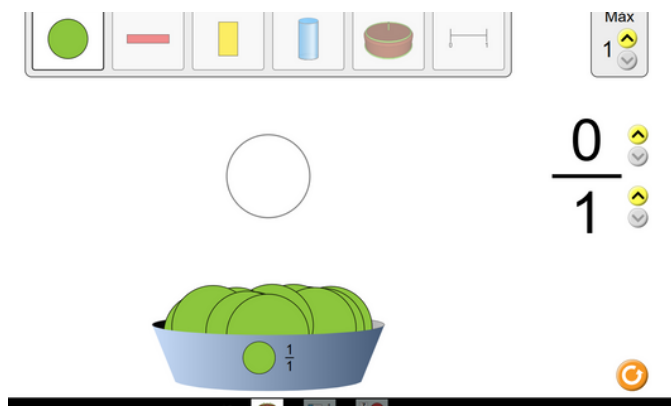
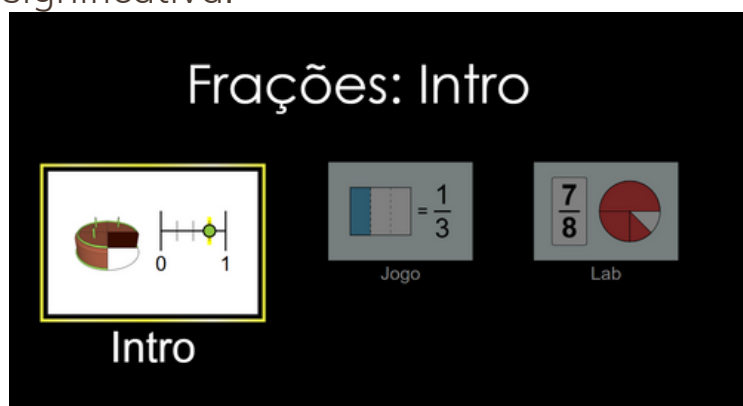
6 A seleção do conteúdo de frações baseou-se em critérios pedagógicos e teóricos, alinhando-se às necessidades observadas em sala de aula e às evidências sobre o uso de RED no ensino de Matemática para alunos com TEA.

Os simuladores escolhidos - *Fractions Intro* (Frações: Introdução) e *Build a Fraction* (Construa uma Fração) - permitem a manipulação de numeradores e denominadores, a visualização de representações gráficas e na reta numérica, e a exploração do conceito de equivalência entre frações, promovendo uma aprendizagem mais concreta e significativa.

RED_I - Fractions: Intro

O simulador *Fractions: Intro*, da plataforma PhET, tem como principal objetivo auxiliar os alunos na compreensão da fração como parte de um todo. Por meio da manipulação de formas geométricas, como círculos e retângulos, o estudante pode explorar visualmente a relação entre numerador e denominador, comparar frações e identificar equivalências de maneira intuitiva.

Esse recurso é especialmente eficaz para alunos com TEA, pois oferece uma interface limpa, respostas imediatas do sistema e representações visuais consistentes, elementos que favorecem a previsibilidade e o foco, características importantes para esse público. O simulador apresenta diferentes representações para construir o conceito de fração: desde figuras divididas em partes iguais, passando por situações cotidianas (como a fatia de bolo), até chegar à reta numérica, promovendo uma progressão visual e conceitual significativa.



À medida que o denominador aumenta, o simulador ajusta automaticamente as divisões, reforçando visualmente a ideia de que quanto maior o denominador, menores são as partes do todo.

RED2 - Build a Fraction

O segundo RED, o simulador *Build a Fraction*, também da plataforma PhET, expande as noções introduzidas em *Fractions: Intro*, permitindo que o aluno construa frações de forma interativa e compreenda, de maneira visual e dinâmica, o conceito de frações equivalentes.



A ferramenta oferece diferentes níveis de complexidade, mas nesta pesquisa optou-se por trabalhar exclusivamente com o nível 1, por ser o mais adequado à faixa etária dos alunos e ao conteúdo abordado.

Principal função

Neste recurso, o estudante pode combinar partes de diferentes tamanhos, manipular numeradores e denominadores e visualizar imediatamente o resultado das suas escolhas, reforçando a relação proporcional entre as partes e o todo. .



A principal força do simulador está na combinação de cores, movimentos e interatividade, elementos que despertam a curiosidade, mantêm a atenção e incentivam a participação ativa dos alunos com TEA, favorecendo um ambiente de aprendizagem mais engajador, lúdico e significativo.



03

A sequência didática

“

A elaboração da sequência partiu da observação das necessidades específicas dos alunos com TEA participantes da pesquisa, além de considerações construídas em diálogo com a professora dos alunos.

A sequência didática desenvolvida neste PE foi fundamentada nos pressupostos de Dolz e Schneuwly (2004), que a definem como um conjunto organizado de atividades com progressão pedagógica, articulando objetivos, conteúdos e estratégias que favorecem a construção do conhecimento.

Trata-se de um instrumento intencional de ensino, que permite ao professor planejar, aplicar e avaliar situações didáticas considerando o desenvolvimento gradual das capacidades dos alunos.

A elaboração da sequência partiu da observação das necessidades específicas dos alunos com TEA participantes da pesquisa, além de considerações construídas em diálogo com a professora regente da turma, que contribuiu com informações sobre as dificuldades mais frequentes enfrentadas pelos estudantes.

A proposta foi concebida dentro de uma perspectiva sociointeracionista, alinhada aos pressupostos de Vygotsky (1998), que compreendem a

aprendizagem como um processo mediado socialmente, favorecido pela interação entre sujeito, contexto e instrumentos, como os RED.

Além disso, a sequência didática foi construída em consonância com as competências e habilidades previstas na BNCC para o conteúdo de frações, indo além da identificação de numerador e denominador ou da localização de frações na reta numérica.

O objetivo é contribuir para a formação integral do aluno, promovendo aprendizagens matemáticas articuladas a competências sociais, cognitivas e digitais.

As cinco etapas da sequência: acolhida, exploração guiada, registro gráfico, jogo de equivalência e formalização conceitual, que foram planejadas com base em Zabala (1998) e Perrenoud (2000), que defendem o ensino por competências e o protagonismo estudantil.

Abaixo estão as fotos da sequência didática

SEQUÊNCIA DIDÁTICA – FRAÇÕES

Recursos:

- Computador ou tablet com acesso à internet
- Simulações *PhET: Fractions: Intro* e *Build a Fraction*
- Papel quadriculado, lápis de cor, borracha, régua

Objetivos:

- Reconhecer numerador e denominador em diferentes representações.
- Compreender o significado de fração como parte de um todo.
- Explorar e representar frações em círculos, retângulos e na reta numérica.
- Identificar frações equivalentes de forma visual e simbólica.
-

Etapas da Atividade:

Sessão 1 – RED “*Fractions: Intro*”:

1. Acolhida e introdução (10 minutos)

Crie um momento leve e familiar. Inicie a aula com uma conversa breve sobre frações no cotidiano, utilizando exemplos como pizza, chocolate ou garrafa d'água. Mostre imagens ou objetos concretos: uma pizza de Brinquedo, uma barra de chocolate, um copo de suco. Fala sugerida:

“Uma fração mostra quantas partes temos de um todo. Se temos 1 pedaço de uma pizza cortada em 4, chamamos isso de 1/4. Vamos explorar juntos no simulador como isso funciona.”

Dica lúdica: Se possível, use miniaturas, desenhos ou emojis para representar frações de forma divertida.

2. Exploração guiada do RED 1 - *Fractions: Intro* (15 minutos)

- a) Apresente a permita que os alunos explorem livremente por alguns minutos. Evite instruções excessivas no início. Evite instruções excessivas no início. Fala sugerida:

“Vamos usar este recurso digital para ver como funcionam as frações. Pode clicar e explorar à vontade, depois me mostra o que você descobriu.”

- a) Após a exploração, direcione o olhar dos alunos para os elementos matemáticos, como numerador e denominador. Fala sugerida:

“Olhe o número de baixo (denominador). O que acontece quando ele aumenta? E o número de cima (numerador)? Quantas partes ficam pintadas?”

Atenção à mediação: Valoriza as falas espontâneas do aluno, tentativas e hipóteses, e incentive a verbalização: *“Conte pra mim o que você percebeu.”*

3. Registro no papel (25 minutos)

Peça que os alunos reproduzam no caderno a figura mostrada no simulador, sombreando as partes e escrevendo a fração correspondente. Fala sugerida:

“Agora desenhe no seu caderno como aparece na tela e escreva a fração correspondente.”

Adaptação: para alunos com TEA, ofereça modelos prontos de figuras (círculos ou retângulos) que possam colorir, favorecendo a atenção visual e o foco.

Abaixo estão as fotos da sequência didática

Sessão 2 – RED 2 “Build a Fraction”:

1. Acolhida e introdução (10 min)

Inicie com uma conversa breve sobre as atividades realizadas com o simulador *Fractions: Intro*. Relembre o significado de numerador e denominador e proponha situações simples de comparação entre frações. Fala sugerida:

“Lembram como no simulador vimos o que muda quando aumentamos o número de partes? Hoje, vamos descobrir quando duas frações diferentes podem representar a mesma quantidade. Por exemplo, será que $1/2$ é igual a $2/4$?”

Importante: valorize o processo de aprendizagem, mesmo com erros.

2. Interação com RED 2 (15 minutos)

Ative o segundo simulador, Build a Fraction. Explique que ele permite “construir” frações. Oriente os alunos a criar diferentes representações e observar quando duas frações diferentes geram figuras idênticas. Fala sugerida:

“Vamos tentar montar a fração $1/2$. Agora, será que existe outra fração que preenche a mesma parte da figura? O que acontece se colocarmos $2/4$ ou $3/6$? Elas representam a mesma quantidade?” “O que muda nos números e o que permanece igual na imagem?” Se não acertar de primeira, pode tentar de novo.”

Dica: comemore os acertos e incentive a reflexão sobre os erros

3. Formalização e sistematização (10 minutos)

Após as descobertas no simulador, conduza um momento coletivo de sistematização. No quadro, registre exemplos trazidos pelos alunos e construa, com a turma, a explicação do que são frações equivalentes. Explique que duas frações podem representar a mesma quantidade quando multiplicamos ou dividimos o numerador e o denominador por um mesmo número. Fala sugerida: *Perceberam que $1/2$ e $2/4$ ocupam o mesmo espaço? Isso acontece porque multiplicamos o 1 e o 2 por um mesmo número. Assim, dizemos que $1/2$ é equivalente a $2/4$. Existem várias formas de*

Dica: Utilize exemplos concretos e comparações visuais do simulador para apoiar a compreensão.

representar a mesma parte do todo!”

4. Registro no papel (25 minutos)

Peça que os alunos desenhem no caderno duas frações equivalentes observadas no simulador. Oriente que escrevam as frações abaixo das figuras e expliquem com suas palavras o que entenderam sobre o conceito. Fala sugerida:

“Desenhe no seu caderno duas frações que você descobriu que são iguais. Escreva com suas palavras o que aprendeu sobre frações equivalentes.”

Estimule os alunos a representarem suas descobertas de forma livre, com desenhos, cores ou anotações, respeitando o ritmo e o estilo de cada um.

Abaixo estão as fotos da sequência didática

Tarefa final

Após o trabalho com os simuladores PhET e as atividades exploratórias realizadas nas duas sessões, propõe-se um momento de sistematização individual. Essa etapa pode ser feita no caderno dos alunos ou em folhas avulsas, e tem como objetivo reforçar os conceitos de representação e equivalência de frações a partir do que foi vivenciado nos RED.

1. Desenhe um retângulo dividido em 4 partes, pinte 2, escreva a fração correspondente e marque na reta numérica. (referente as atividades do RED 1)
2. Mostre uma fração equivalente a $\frac{2}{4}$, desenhando outra figura ou utilizando o simulador. (referente as atividades do RED 2)

Avaliação da Aprendizagem

A avaliação da sequência deve ocorrer de forma contínua e formativa, por meio de:

- Observação durante as atividades, considerando a participação, compreensão e argumentações dos alunos.
- Tarefa final individual, que pode ser realizada no final da segunda sessão ou como dever de casa.

Critérios de observação:

- Identifica numerador e denominador?
- Reconhece frações equivalentes?
- Participa ativamente da exploração digital e dos registros?
- Demonstra interesse e curiosidade diante dos desafios?

Orientações para aplicação da Sequência Didática com os RED

Organização do Espaço

As atividades devem ser realizadas preferencialmente em um ambiente estruturado, como a sala de informática da escola, com computadores conectados à internet. Esse espaço favorece tanto a exploração individualizada dos simuladores PhET quanto o acompanhamento pedagógico próximo por parte do professor. Verifique previamente o funcionamento dos equipamentos e o acesso aos simuladores para garantir uma experiência fluida para os alunos.

Duração e Estrutura das Sessões

A sequência didática pode ser aplicada em duas sessões consecutivas, com duração média de 40 a 50 minutos cada, integradas ao horário regular das aulas. As etapas seguem uma progressão pedagógica, fundamentada na abordagem Concreta-Representacional-Abstrata (CRA) (Yakubova et al., 2016; Ledbetter-Cho et al., 2023), promovendo o desenvolvimento gradual do conceito de fração.

Um ambiente estruturado, aliado ao uso dos RED, favorece a concentração, a previsibilidade e o engajamento dos alunos com TEA.

Etapas de Aplicação

Sessão 1 – RED “Fractions: Intro”

1. Acolhida e introdução (10 min)

Inicie a aula com uma conversa breve sobre frações no cotidiano, utilizando exemplos como pizza, chocolate ou garrafa d'água.

Fala sugerida: “Uma fração mostra quantas partes temos de um todo. Se temos 1 pedaço de uma pizza cortada em 4, chamamos isso de $1/4$. Vamos explorar juntos no simulador como isso funciona.”

Dica lúdica

Se possível, use miniaturas, desenhos ou emojis para representar frações de forma divertida.

2. Exploração guiada – RED 1 (15 min)

a) Apresente o simulador *Fractions: Intro* e permita que os alunos explorem livremente por alguns minutos. Evite instruções excessivas no início.

Fala sugerida: “Vamos usar este recurso digital para ver como funcionam as frações. Pode clicar e explorar à vontade, depois me mostra o que você descobriu.”

Atenção à mediação

Valoriza as falas espontâneas do aluno, tentativas e hipóteses, e incentive a verbalização: “Conte pra mim o que você percebeu.”.

b) Após a exploração, direcione o olhar dos alunos para os elementos matemáticos, como numerador e denominador.

Falas sugeridas: “Olhe o número de baixo (denominador). O que acontece quando ele aumenta?”
“E o número de cima (numerador)? Quantas partes ficam pintadas?”

3. Registro no papel (25 min)

Peça que os alunos reproduzam no caderno a figura mostrada no simulador, sombreando as partes e escrevendo a fração correspondente.

Fala sugerida: “Agora desenhe no seu caderno como aparece na tela e escreva a fração correspondente.”

Adaptação

para alunos com TEA, ofereça modelos prontos de figuras (círculos ou retângulos) que possam colorir, favorecendo a atenção visual e o foco.

Sessão 2 – RED 2 “Build a Fraction ”

1. Acolhida e introdução (10 min)

Inicie com uma conversa breve sobre as atividades realizadas com o simulador *Fractions: Intro*. Relembre o significado de numerador e denominador e proponha situações simples de comparação entre frações.

Fala sugerida: “Lembram como no simulador vimos o que muda quando aumentamos o número de partes?” “Hoje, vamos descobrir quando duas frações diferentes podem representar a mesma quantidade. Por exemplo, será que $1/2$ é igual a $2/4$?”

2. Interação com RED 2 (15 min)

Ative o segundo simulador, *Build a Fraction*. Explique que ele permite “construir” frações. Oriente os alunos a criar diferentes representações e observar quando duas frações diferentes geram figuras idênticas.

Fala sugerida: “Vamos tentar montar a fração $1/2$. Agora, será que existe outra fração que preenche a mesma parte da figura? O que acontece se colocarmos $2/4$ ou $3/6$? Elas representam a mesma quantidade?” “O que muda nos números e o que permanece igual na imagem?” Se não acertar de primeira, pode tentar de novo.”

3. Formalização da linguagem (10 min)

Após as descobertas no simulador, conduza um momento de sistematização.

Mostre exemplos e explique que duas frações podem representar a mesma quantidade quando multiplicamos ou dividimos o numerador e o denominador por um mesmo número.

Fala sugerida: Perceberam que $1/2$ e $2/4$ ocupam o mesmo espaço? Isso acontece porque multiplicamos o 1 e o 2 por um mesmo número. “Assim, dizemos que $1/2$ é equivalente a $2/4$. Existem várias formas de representar a mesma parte do todo!”

4. Registro no papel (15 min)

Peça que o aluno desenhe no caderno duas frações equivalentes observadas no simulador. Oriente que escrevam as frações abaixo das figuras e expliquem com suas palavras o que entenderam sobre o conceito. Esse registro reforça a passagem do concreto (simulador) para o simbólico (linguagem matemática).

Fala sugerida: “Desenhe no seu caderno duas frações que você descobriu que são iguais.” “Escreva com suas palavras o que aprendeu sobre frações equivalentes.”

Importante durante toda a sessão

Valorize o processo de aprendizagem, mesmo com erros.

Avaliação da Aprendizagem



A avaliação da sequência deve ocorrer de forma contínua e formativa, por meio de:

- Observação durante as atividades, considerando a participação, compreensão e argumentações dos alunos.
- Tarefa final individual, que pode ser realizada no final da segunda sessão ou como dever de casa.

TAREFA FINAL

Após o trabalho com os simuladores PhET e as atividades exploratórias realizadas nas duas sessões, propõe-se um momento de sistematização individual. Essa etapa pode ser feita no caderno dos alunos ou em folhas avulsas, e tem como objetivo reforçar os conceitos de representação e equivalência de frações a partir do que foi vivenciado nos RED.

1. Desenhe um retângulo dividido em 4 partes, pinte 2, escreva a fração correspondente e marque na reta numérica. (referente as atividades do RED1)
2. Mostre uma fração equivalente a $\frac{2}{4}$, desenhando outra figura ou utilizando o simulador. (referente as atividades do RED2)

Dicas para o(a) Professor(a)

Valorize cada tentativa! Mesmo que a resposta não esteja correta, o processo é mais importante que o acerto imediato. Registre frases ditas pelos alunos, pois elas ajudam a compreender como estão construindo o raciocínio.

Use esse guia como um instrumento flexível, adapte as estratégias de acordo com o perfil da turma e o nível de familiaridade com os recursos digitais. Mantenha uma postura de mediação acolhedora, incentivando a autonomia e respeitando o tempo de cada aluno.



Orientações Pedagógicas

A seguir, apresentamos orientações práticas para que o(a) professor(a) possa aplicar os RED em sala de aula de forma inclusiva, acessível e alinhada às necessidades de alunos com TEA. As recomendações estão organizadas em três dimensões: organização do ambiente, planejamento da atividade e avaliação com acompanhamento pedagógico.

Organização do Ambiente

- Opte por um espaço tranquilo, estruturado e previsível, como a sala de informática, sempre que possível.
- Assegure que cada aluno tenha acesso individual ou em duplas a computadores ou tablets com conexão estável.
- Reduza ao máximo estímulos visuais e sonoros desnecessários, criando um ambiente mais confortável e propício à concentração.
- Mantenha a mesma rotina e organização física ao longo das sessões, promovendo segurança e previsibilidade, elementos fundamentais para alunos com TEA.

Planejamento da Atividade

- Apresente os simuladores com linguagem clara, pausada e objetiva, respeitando o ritmo de compreensão dos alunos.
- Explique previamente os objetivos da aula, combinando com os alunos os tempos de uso dos recursos e pausas curtas e planejadas, se necessário.
- Inclua momentos de exploração prática, discussão guiada e atividades que permitam a manipulação concreta das ideias trabalhadas.
- Utilize apoios visuais, instruções simples e antecipação de comandos para facilitar a compreensão e reduzir a sobrecarga cognitiva.
- Comece com atividades mais simples, focando nas formas, cores e interações básicas antes de avançar para os conceitos matemáticos.



Avaliação e Acompanhamento Pedagógico

A avaliação na perspectiva inclusiva deve ser compreendida como um processo contínuo de acompanhamento e reflexão sobre as aprendizagens dos alunos. Mais do que medir resultados, ela busca compreender como cada estudante constrói significados a partir das experiências vividas, respeitando seus tempos, formas de expressão e potencialidades. Nesse sentido:

- Realize registros observacionais durante a atividade, anotando comportamentos, interações, dificuldades e estratégias utilizadas pelo aluno.
- Valorize o processo de aprendizagem mais do que a resposta correta, o desenvolvimento conceitual ocorre de forma gradativa.
- Observe indicadores como:
 - Atenção sustentada ao simulador;
 - Interação com o conteúdo e com os colegas;
 - Compreensão de numerador e denominador;
 - Capacidade de transferir o que vê no simulador para o registro no papel
 - Autonomia na exploração.
- Finalize cada sessão com um momento de retorno reflexivo, perguntando:
 - “O que você aprendeu hoje?”
 - “O que mais gostou de fazer?”
 - “O que foi mais fácil ou mais difícil?”



04

A ficha de observação para o(a) Professor(a)

“
Seu objetivo é registrar aspectos relevantes da participação e da aprendizagem de alunos com TEA, contribuindo para ajustes pedagógicos e acompanhamento individualizado.

A Ficha de Observação é um instrumento de apoio à avaliação formativa durante a aplicação da sequência didática com os simuladores da plataforma PhET. A seguir, são apresentados os critérios observáveis com breves descrições para auxiliar o professor durante as sessões:

Atenção visual
ao simulador

Observe se o aluno acompanha os elementos visuais da tela (cores, movimentos, divisões). Isso indica se o RED está favorecendo a concentração e o engajamento.

Compreensão de
instruções curtas

Alunos com TEA podem se sentir sobrecarregados com comandos longos. Avalie se o estudante responde melhor a orientações simples, diretas e pausadas.

Identificação de
numerador e
denominador

Verifique se o aluno reconhece a relação entre quantidade de partes pintadas e total de partes do todo, elemento essencial para o avanço conceitual.

Representação
gráfica no papel

Avalie se o aluno consegue transferir para o caderno a representação visual que observa no simulador, escrevendo a fração correspondente.

Compreensão de
frações
equivalentes

As equivalências podem ser desafiadoras. Observe se o aluno percebe por conta própria, necessita de mediação ou ainda não compreende a equivalência.

Sinais de
ansiedade ou
desconforto

Registre manifestações como inquietação, dispersão, frustração ou recusa. Esses sinais indicam necessidade de pausas, adaptações na condução ou reforço positivo.



05

Dicas práticas para uma aplicação inclusiva e eficaz

Alguns cuidados simples podem potencializar o engajamento dos alunos e tornar o uso dos RED ainda mais acessível e significativo especialmente para estudantes com TEA.

Além das orientações metodológicas e da estrutura da sequência didática, Confira a seguir algumas dicas práticas para enriquecer sua mediação em sala de aula:

Comece pelo mais simples

Antes de abordar os conceitos matemáticos, permita que os alunos explorem livremente as cores, formas e funcionalidades básicas dos simuladores. Isso reduz a ansiedade e aumenta a familiaridade com o recurso.

Mantenha a previsibilidade

Procure realizar as sessões no mesmo local, horário e com uma rotina conhecida. A constância ajuda o aluno com TEA a se sentir seguro e focado.

Reforce positivamente

Utilize recompensas simbólicas (como elogios, pequenas escolhas ou tempo extra no simulador) para valorizar esforços e comportamentos positivos.

Crie momentos de diálogo

Ao final de cada atividade, pergunte ao aluno o que ele percebeu, o que aprendeu e como se sentiu. Essa escuta ativa contribui para o desenvolvimento socioemocional e fortalece vínculos.

Contextualize com o cotidiano

Amplie as atividades conectando o conteúdo a situações reais, como dividir alimentos, medir recipientes ou montar jogos. Isso torna o aprendizado mais concreto, significativo e aplicável.



06

Leituras Recomendadas

Para aprofundar os conhecimentos sobre o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática para estudantes com TEA, selecionamos algumas leituras que dialogam diretamente com os temas abordados.

As obras a seguir reúnem reflexões teóricas, práticas pedagógicas e evidências de pesquisas que podem inspirar novos caminhos para uma Educação Matemática mais inclusiva, interativa e significativa:

1.BORGES, Luiz Henrique Lopes.

Sequência didática: a relevância das tecnologias educacionais digitais para o raciocínio lógico-matemático do educando com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Dissertação (Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação) – Centro Universitário Carioca – UNICARIOCA, Rio de Janeiro, 2020.

2.DA SILVA, Cláudia Rosane Moreira et al.

Inclusão escolar e matemática: uso do simulador PhET como tecnologia assistiva para alunos com TEA.

Revista de Estudos Interdisciplinares, v. 6, n. 2, p. 01-15, 2024.

3.YABUSHITA, Andréia Melânia Motter; DO NASCIMENTO, William Junior; DA SILVA MARCOLINO, Anderson.

Plataformas Educacionais Digitais no Ensino de Matemática para Estudantes Autistas: Uma Revisão Sistemática.

RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 22, n. 3, p. 141-153, 2024.

4. DIAS, Kimberly Cristine Campos.

Caminhos digitais para o ensino de Matemática Inclusiva: potencialidades dos Recursos Educacionais Digitais na aprendizagem de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2025. (Dissertação que originou este e-book)

"Todos são capazes de aprender, mas cada um no seu tempo e do seu jeito."

Maria Montessori



Encerrando com você, professor(a): porque cada aula é um novo caminho

Este e-book nasceu do desejo de transformar pesquisa em prática, de fazer com que o conhecimento acadêmico encontre vida na sala de aula, na escuta, no olhar atento, na adaptação e na coragem de tentar de novo.

Mais do que oferecer uma proposta pronta, este material é um convite à experimentação, à sensibilidade e à reinvenção diária. Porque sabemos que cada turma é única e que cada aluno com TEA carrega um jeito singular de aprender e de se expressar. É na criatividade do professor, em suas escolhas e mediações, que o Recurso Educacional Digital se transforma em inclusão real, em aprendizagem significativa, em avanço concreto.

Ensinar Matemática para estudantes com TEA é mais do que ensinar número. É abrir espaço para o pertencimento, criar pontes entre o digital e o humano, e reconhecer que cada tentativa já é, por si só, um ato de esperança e compromisso com uma educação melhor.

Que este e-book caminhe com você como apoio, inspiração e parceria. E que os simuladores, as ideias e as reflexões aqui reunidas se tornem, nas suas mãos, novas possibilidades para que todos os alunos aprendam no seu tempo, do seu jeito, com respeito e dignidade.

Com carinho,

Kimberly e Liamara

Traçando Caminhos: Recursos Educacionais Digitais no
Ensino de Matemática para Alunos com TEA