

# Educação matemática e ensino híbrido:

possibilidades e desafios  
para sala de aula



José Carlos Gonçalves Gaspar  
Aline Mendes Penteadó Farves  
Heitor Achilles Dutra Rosa  
Marcelo Silva Bastos  
**Org.**

**José Carlos Gonçalves Gaspar**  
**Aline Mendes Penteado Farves**  
**Heitor Achilles Dutra Rosa**  
**Marcelo Silva Bastos**  
Organizadores

# **Educação matemática e ensino híbrido: possibilidades e desafios para sala de aula**

Este ebook é fruto das experiências e reflexões realizadas na III Semana da Matemática do IFRJ – Campus Nilópolis, que ocorreu em maio de 2022, em parceria com o Laboratório de Ensino de Matemática (LabEM) e o Laboratório de Aplicações Computacionais (LAC), tendo o apoio da Coordenadoria de Extensão do IFRJ – Campus Nilópolis (Coex). Sendo assim, conta com uma seleção de textos que tem como propósito estimular o processo de formação continuada de professores de Matemática. Para tanto, nos textos, são apresentadas reflexões específicas, oriundas dos trabalhos de pesquisa, realizados na área de Educação Matemática pelos respectivos autores.



Pantanal Editora

2023

Copyright© Pantanal Editora

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

**Editores Executivos:** Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

**Diagramação:** A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

### Conselho Editorial

#### Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos  
Prof. MSc. Adriana Flávia Neu  
Prof. Dra. Allys Ferrer Dubois  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior  
Prof. MSc. Aris Verdecia Peña  
Prof. Arisleidis Chapman Verdecia  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva  
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo  
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu  
Prof. Dr. Carlos Nick  
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos  
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva  
Prof. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos  
Prof. MSc. David Chacon Alvarez  
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira  
Prof. Dra. Denise Silva Nogueira  
Prof. Dra. Dennyura Oliveira Galvão  
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins  
Prof. Dr. Fábio Steiner  
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza  
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez  
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles  
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira  
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto  
Prof. MSc. João Camilo Sevilla  
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales  
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski  
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira  
Prof. Dra. Keyla Christina Almeida Portela  
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez  
Prof. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann  
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior  
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos  
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla  
Prof. MSc. Mary Jose Almeida Pereira  
Prof. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes  
Prof. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira  
Prof. Dra. Patrícia Maurer  
Prof. Dra. Queila Pahim da Silva  
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty  
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke  
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes  
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)  
Prof. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos  
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues  
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca  
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira  
Prof. Dra. Yilan Fung Boix  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

#### Instituição

OAB/PB  
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã  
UO (Cuba)  
IF SUDESTE MG  
Facultad de Medicina (Cuba)  
ISCM (Cuba)  
UFESSPA  
UEA  
UNEMAT  
UFV  
AJES  
UFGD  
UEMS  
IFPA  
UNICENTRO  
IFMT  
UFMG  
URCA  
ISEPAM-FAETEC  
IFG  
UEMS  
UFF  
(Colômbia)  
UNAM (Peru)  
IFRR  
UCG (México)  
Rede Municipal de Niterói (RJ)  
UNMSM (Peru)  
UFMT  
SED Mato Grosso do Sul  
IFPR  
Tec-NM (México)  
Consultório em Santa Maria  
UFJF  
UEG  
FAQ  
UNAM (Peru)  
SEDUC/PA  
IFB  
IFPA  
UNIPAMPA  
IFB  
UO (Cuba)  
UFMS  
UFPI  
UFG  
UEMA  
IFB  
UFPI  
FURG  
UO (Cuba)  
UFT

Conselho Técnico Científico  
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior  
- Esp. Maurício Amormino Júnior  
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

**Catalogação na publicação**  
**Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

E24

Educação matemática e ensino híbrido: possibilidades e desafios para sala de aula / Organizadores José Carlos Gonçalves Gaspar, Aline Mendes Penteadó Farves, Heitor Achilles Dutra Rosa, et al. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2023.

82p. ; il.

Outro organizador: Marcelo Silva Bastos

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-10-5

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756105>

1. Ensino híbrido. 2. Matemática - Estudo e ensino. 3. Gamificação. I. Gaspar, José Carlos Gonçalves (Organizador). II. Farves, Aline Mendes Penteadó (Organizadora). III. Rosa, Heitor Achilles Dutra (Organizador). IV. Título.

CDD 371.3

Índice para catálogo sistemático

I. Ensino híbrido



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## Prefácio

A pandemia da COVID-19 emergiu como um divisor de águas para a educação ao estabelecer desafios significativos para educadores em todo o mundo. A busca por alternativas aos encontros presenciais nos ambientes escolares nos guiou por caminhos variados e o uso de ambientes virtuais tornou-se frequente. À medida que a pandemia impulsionou uma rápida transição para o ensino on-line, os recursos tecnológicos emergiram como uma resposta crucial para superar os desafios apresentados. Eles não apenas facilitaram a continuidade do ensino, mas também ofereceram oportunidades para inovação e melhoria no processo de aprendizagem, destacando assim a relevância da integração da tecnologia na educação matemática.

No cenário desafiador da pandemia, as escolas e professores se viram diante de uma adaptação abrupta, à medida que as restrições de distanciamento social exigiram a transição do ensino presencial para o ensino remoto emergencial (ERE). Esse contexto impôs um desafio sem precedentes, forçando educadores a repensar suas estratégias de ensino e a adotar tecnologias para manter a continuidade das atividades educacionais. A necessidade de encontrar novas abordagens e ferramentas para o ensino da matemática tornou-se evidente, uma vez que os métodos tradicionais nem sempre se adequavam ao ambiente virtual e às necessidades dos alunos durante a pandemia. Os docentes compartilharam práticas e buscaram por soluções criativas e eficazes para o ensino da matemática, com a inovação desempenhando um papel fundamental na superação desses desafios.

O uso de recursos tecnológicos no ensino de matemática, que já aumentava ano a ano antes da pandemia, foi intensificado e permitiu enriquecer a experiência educacional dos estudantes no ERE. Plataformas para a visualização e interação de conceitos matemáticos complexos, de maneira dinâmica, foram capazes de propiciar um aprendizado envolvente e interativo, de modo que os estudantes explorassem fórmulas, gráficos e modelos matemáticos no ambiente virtual de maneira prática. Neste livro o leitor encontrará uma rica coleção de experiências educativas, mediadas por recursos tecnológicos, realizadas no período da pandemia da COVID-19.

O primeiro capítulo aborda o uso da gamificação com tecnologias digitais no contexto do Ensino Híbrido de Matemática. Foi realizada uma investigação sobre as diretrizes para a aplicação dessas metodologias e tecnologias no ensino matemático. O Ensino Híbrido, como um modelo misto de ensino, é apresentado com seus diferentes modelos pedagógicos, como Rotação, Flex, A La Carte e Virtual Enriquecido, que possibilitam modos variados de ensinar, incentivando a autonomia dos estudantes na organização de seu tempo e espaço de estudo. Além disso, o capítulo enfatiza que o Ensino Híbrido não apenas modifica o ambiente educacional, mas também promove a participação ativa de professores e estudantes por meio de ambientes colaborativos, integrando recursos digitais e presenciais.

No que diz respeito à gamificação, são apresentadas diretrizes para o desenvolvimento de estratégias gamificadas que envolvem elementos de design de jogos, visando engajar os estudantes na resolução de problemas. O uso de recursos como Kahoot!, Quizizz, Genially e Classcraft, é destacado

como um meio de explorar o currículo de forma inovadora, promovendo o desenvolvimento de habilidades como autonomia, linguagem, trabalho colaborativo, criatividade e pensamento matemático. No contexto do Ensino Híbrido, estratégias gamificadas foram aplicadas, transformando as aulas on-line em síncronas e assíncronas, possibilitando uma abordagem flexível para o ensino de Matemática em diferentes ambientes e tempos.

O segundo capítulo destaca, com exemplos teóricos e práticos, a transformação na educação impulsionada pela pandemia, com foco nas adaptações dos professores ao ensino remoto. Apesar das dificuldades enfrentadas por alunos, familiares e educadores na transição para o ensino on-line e no retorno ao presencial, o texto ressalta as experiências inovadoras que alteraram a dinâmica do processo de aprendizagem. Isso inclui o protagonismo do estudante, o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e a crescente importância de recursos tecnológicos. O texto enfatiza que a educação não pode mais ser conduzida de maneira inclusiva e crítica sem o uso de aparatos tecnológicos, dada a interconectividade do mundo atual. Também destaca o papel de educadores e pesquisadores na discussão e investigação de tecnologias na educação, exemplificando a atuação do GPIMEM na Educação Matemática brasileira e o uso de metodologias ativas de aprendizagem matemática em abordagens de sala de aula invertida no contexto do ensino remoto emergencial.

O terceiro capítulo apresenta a experiência de duas licenciandas que planejaram e executaram uma prática didática durante o ensino remoto emergencial para promover a aprendizagem de números racionais. Os resultados destacam a inovação dessas ações em um contexto desafiador de ensino e aprendizagem durante a pandemia da COVID-19. As licenciandas desenvolveram materiais instrucionais adaptados ao contexto ERE e utilizaram recursos tecnológicos, como aplicativos digitais e plataformas on-line, para facilitar o ensino de números racionais. Além disso, abordaram questões transversais, como o Bullying, para promover a reflexão sobre a importância do respeito mútuo. O texto enfatiza a importância das diferentes ações comunicativas adotadas pelas licenciandas, como convidar, guiar e desafiar os alunos, visando promover a compreensão de números racionais. A estratégia de leitura das tarefas exploratórias com os alunos incentivou uma participação mais ativa e uma compreensão efetiva do conteúdo. No texto é possível perceber como a combinação de práticas didáticas, recursos tecnológicos e a abordagem de sala de aula invertida pode potencializar a aprendizagem de números racionais em um ambiente de ensino remoto, além de promover reflexões sobre temas transversais importantes na educação.

O quarto capítulo apresenta um histórico consolidado do ordenamento jurídico de EAD utilizado para dar suporte às práticas didáticas no ensino remoto emergencial e concentrou-se no período pós-pandemia e nas lições aprendidas e que podem ser aplicadas no ensino de matemática. Destacam-se várias áreas de ação e considerações. Em primeiro lugar, é enfatizado que, assim como durante a pandemia, o ensino pós-pandemia requer diagnósticos frequentes para orientar os percursos dos alunos e superar lacunas na aprendizagem. Para os professores, é crucial investir em planos de estudo personalizados,

disponibilizar material pedagógico complementar e ampliar os instrumentos de avaliação. A manutenção das atividades on-line é recomendada para estender o tempo de aula, sinalizando uma certa hibridização da educação. Além disso, aponta que a metodologia de ensino de Matemática deve estar centrada no aluno, sem negligenciar o conteúdo e sua forma de apresentação. Sinaliza que os professores devem aproveitar as habilidades e competências desenvolvidas durante a pandemia, fazendo uso das tecnologias digitais e atividades síncronas e assíncronas. O texto enfatiza a necessidade de criar vínculos afetivos e promover a socialização na sala de aula no pós-pandemia, focando na saúde mental dos alunos. A criação de rotinas saudáveis de ensino e aprendizagem é vista como crucial, dado o impacto da pandemia na saúde mental dos alunos.

A tecnologia torna o ensino de matemática mais acessível ao proporcionar recursos personalizados, que se adaptam às necessidades individuais dos alunos. Isso não apenas incentiva uma compreensão mais profunda dos conceitos, mas também promove a inclusão, permitindo que estudantes com diferentes estilos de aprendizado e necessidades específicas participem ativamente do processo educacional. Portanto, a integração eficaz de recursos tecnológicos no ensino de matemática é fundamental para criar uma experiência de aprendizado mais rica, atraente e acessível. Certamente este livro cumprirá um papel relevante na formação inicial e continuada dos professores, fornecendo vasta base teórica e uma coleção variada de práticas didáticas que servirão de inspiração para o planejamento de aulas com recursos de tecnologia digital.

Fernando Celso Villar Marinho

## Sumário

<b>Prefácio</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo I</b>	<b>8</b>
O Ensino Híbrido na Educação Matemática: a gamificação por meio do uso de tecnologias digitais	8
<b>Capítulo II</b>	<b>23</b>
Sobre o uso de tecnologias, metodologias ativas de aprendizagem matemática na sala de aula invertida, no ensino remoto emergencial e no ensino híbrido em contextos de pandemia e pós-pandemia	23
<b>Capítulo III</b>	<b>41</b>
Prática didática, em contexto de ensino remoto emergencial, sobre número racional por futuros professores de Matemática: do planejamento à execução	41
<b>Capítulo IV</b>	<b>60</b>
Tecnologias digitais no ensino de Matemática no pós-pandemia	60
<b>Sobre os(as) organizadores(as)</b>	<b>80</b>
<b>Comissão Científica</b>	<b>81</b>
<b>Índice Remissivo</b>	<b>82</b>

# Prática didática, em contexto de ensino remoto emergencial, sobre número racional por futuros professores de Matemática: do planejamento à execução

 10.46420/9786585756105cap2

Vilmar Gomes da Fonseca<sup>1</sup> 

Darling Domingos Arquieres<sup>2</sup> 

Ester Dos Santos Silva Carvalho<sup>3</sup> 

Letícia Raquel de Andrade Freitas<sup>4</sup> 

## INTRODUÇÃO

A formação inicial de professores de Matemática é um processo que envolve diferentes fatores, como os tipos de conhecimento associado à docência, competências, atitudes e valores que os candidatos a professores (futuros professores) devem adquirir e desenvolver para se tornar professor de Matemática (Ponte & Chapman, 2008). À vista disso, tem-se a inserção do futuro professor no exercício da prática docente na Educação Básica como um aspecto da formação que possibilita a interação desses fatores, uma vez que permite ao futuro professor o compartilhamento e reflexões de experiências sobre prática docente, os quais favorecem a transformação da sua identidade de aluno em professor (Albuquerque et al., 2006; Ponte & Chapman, 2008).

Durante a pandemia do Covid-19, muitos desafios foram postos ao professor reativamente à sua prática profissional. Os professores tiveram de adotar e administrar o ensino remoto emergencial (ERE) em suas relações de ensino e aprendizagem, tendo de ser capazes de pensar novos ambientes e formas de organização de sua prática (Silva, Mendes & Scortegagna, 2022). À vista disso, verificou-se que as aulas presenciais deram lugar às aulas *on-line* e as atividades de ensino contemplaram o uso de *podcasts*, videoaulas, quiz, jogos didáticos digitais, tarefas, entre outras (Flores et al., 2021; Silva et al., 2022).

Essas mudanças se fizeram presentes também na formação dos futuros professores de Matemática. Eles tiveram de se readequar a tal cenário e operar com plataformas *on-line* e ferramentas tecnológicas de suporte ao ensino e aprendizagem, e considerar o desenvolvimento de práticas didáticas, supervisionadas, que integre as tecnologias digitais e reflitam sobre os desafios do uso dessas tecnologias no contexto educacional (Fonseca et al., 2023; Silva, Gaspar & Fonseca, 2022).

Portanto, adentrando nessa perspectiva de mudança e desafios notou-se, no contexto de ERE, a necessidade de investigar as práticas didáticas de futuros professores de Matemática desde o planejamento

---

<sup>1</sup> Professor do Instituto Federal Educ. Ciência e Téc. do Rio de Janeiro

<sup>2</sup> Professora da Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro

<sup>3</sup> Licencianda em Matemática do Instituto Federal Educ. Ciência e Téc. do Rio de Janeiro

<sup>4</sup> Licencianda em Matemática do Instituto Federal Educ. Ciência e Téc. do Rio de Janeiro

e sistematização dos processos de aprendizagem até a aplicação desses processos em sala de aula, com vista a compreender o modo como os futuros professores agiam para enfrentar e superar os desafios postos ao ensinar matemática nesse contexto. Para além disso, ainda se verifica a escassez de estudos, sobretudo no contexto brasileiro, acerca das implicações e dos efeitos dessas mudanças no processo de ensino e aprendizagem, com vistas a melhor compreender esse processo (Silva et al., 2022).

Sendo assim, realizamos um estudo cujo objetivo é analisar a experiência vivenciada por duas licenciandas em Matemática do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis, na implementação de uma prática didática em contexto de ensino remoto emergencial, na modalidade de sala de aula invertida, que visava promover a aprendizagem de números racionais. Neste texto, apresentamos resultados deste estudo, buscando apresentar e discutir os desafios enfrentados por essas futuras professoras na elaboração de materiais instrucionais e o modo como agem para superá-los, bem como as ações realizadas por elas na condução da aula *on-line*.

## A PRÁTICA DIDÁTICA COMO EXPERIÊNCIA FORMATIVA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Nos últimos anos, a formação inicial de professores de Matemática tem recebido atenção especial em extensa investigação na Educação Matemática, principalmente devido aos desafios e dificuldades na preparação do futuro professor no exercício da docência em Matemática (Fonseca et al., 2023; Ponte & Chapman, 2008; Silva, Silva & Julio, 2021). Para Nóvoa (2009), a formação de professores deve ser construída dentro da profissão, possibilitando aos professores em formação o envolvimento em experiências didática e processos reflexivos associados à prática docente, ou seja, experiências que considere as práticas profissionais como lugar de reflexão e de formação.

Ponte e Chapman (2008) defendem a importância de possibilitar a inserção do futuro professor de Matemática no cotidiano do âmbito escolar visando contribuir para uma melhor formação deste. Para Albuquerque et al. (2006), essa inserção possibilita ao futuro professor envolvimento com experiências sobre como ensinar Matemática de forma integrada com outras áreas e em consonância com as orientações curriculares para o ensino de Matemática, favorecendo o desenvolvimento de seus diferentes tipos de conhecimentos necessários à docência.

O desenvolvimento desses conhecimentos pelo futuro professor deve ser feito articulando-se a teoria matemática com a prática em sala de aula (Nóvoa, 2009; Ponte & Chapman, 2008). Essa integração compreende o estudo da Matemática para além do que é necessário ao ensino, e o estabelecimento claro das suas relações com a matemática que se vai ensinar, a partir de experiências de aprendizagem que revelem aspectos didáticos mais próximos da prática de sala de aula, como por exemplo, o planejamento e execução de práticas didáticas para o ensino de Matemática (Albuquerque et al., 2006; Silva et al., 2022). Neste texto, o termo *prática didática* designa a prática de intervenção do professor em sala de aula que visa promover a aprendizagem dos alunos sobre algum conteúdo matemático.

À vista disto, alguns autores apontam dois elementos estruturantes do ensino que são fundamentais ao professor no desenvolvimento adequado de sua prática didática. O primeiro são as *tarefas* propostas aos alunos, com os recursos didáticos que lhes estão associados (Ponte, Mata-Pereira & Quaresma, 2017). Elas devem ser desafiantes e envolver os alunos com o propósito de criar compreensão e não apenas com o objetivo de verificar aprendizagem da matemática (Ponte, 2005). Quando adequadas, as tarefas podem levar o aluno a um envolvimento maior com o que é ensinado, além de desafiá-los intelectualmente (Fonseca, 2019).

Nesse sentido, a literatura tem salientado que as tarefas exploratórias ou de investigações cumprem este papel pois são tarefas desafiantes, focadas no raciocínio dos alunos, dando-lhes oportunidade de descobrir autonomamente a resposta ao desafio, de representar conceitos matemáticos, de formular conjecturas apresentando justificações matemáticas adequadas ao seu nível etário, favorecendo a reflexão e discussão de significados, buscando desenvolver compreensão relacional da matemática (Fonseca, 2019; Ponte, 2005). Ressalta-se ainda, a realização de tarefas exploratórias que integram recursos didáticos manipuláveis e/ou tecnologias digitais como um contexto de ensino inovador, capaz de favorecer a visualização, o reconhecimento e a compreensão de elementos, estruturas e propriedades associados aos conceitos matemáticos, e a percepção de importância do uso da Matemática para resolver problemas da realidade (Silva et al., 2022; Fonseca, 2019).

O segundo elemento é a *comunicação* que ocorre na aula e que está associada aos papéis assumidos por alunos e professor. A comunicação na aula é um processo de interação entre professor e alunos que envolve a partilha de informações, conhecimentos e ideias, influenciando-se reciprocamente na construção de significados partilhados (Menezes et al., 2014). O professor deve conduzir a intervenção da sala de aula de modo a possibilitar um equilíbrio da comunicação com e entre os alunos, que favoreça a aprendizagem da Matemática (Ponte et al., 2013). Para que isso ocorra, ele deve possibilitar a participação ativa dos alunos na aula, incentivando-os a partilharem suas ideias com os seus colegas e consigo, no intuito de alcançar as aprendizagens pretendidas, favorecendo assim um processo coletivo e interativo de ensino e aprendizagem (Fonseca, 2019; Ponte et al., 2007).

Alguns autores têm apontado que a comunicação do professor na condução da aula de matemática centra-se em ações discursivas fundamentais. Nesta perspectiva, a condução da aula deve começar por uma ação de *convidar* a fim de proporcionar o envolvimento inicial dos alunos num dado segmento da discussão (Ponte et al., 2013).

Outros tipos de ações são necessários no desenvolvimento da aula. Por exemplo, ação de *informar*, que promove a introdução de informação na aula, sendo importante para proporcionar argumentos ou validar respostas dos alunos. Ações, de *guiar*, que promove a continuação da participação dos alunos na resolução de um problema já iniciado, e de *desafiar*, em que o professor instiga os alunos à procura de descobertas, são importantes para conduzir os alunos no desenvolvimento de seus processos de raciocínios matemáticos (Ponte et al., 2013; Salgado & Losano, 2022).

Para além disso, tem-se a ação de *explicar* que consiste no estabelecimento de conexões entre ideias visando o esclarecimento de dúvidas ou consolidação de alguma ideia, sendo essenciais à superação de dificuldades e consolidação de aprendizagem (Menezes et al., 2014). A ação de *incentivar* busca encorajar os alunos a se envolverem e/ou avançarem na exploração ou resolução das tarefas, sendo fundamental para estimular os alunos interagirem uns com os outros no processo de aprendizagem, favorecendo a mobilização dos seus processos de raciocínios matemáticos e a compreensão dos conceitos matemáticos, permitindo-lhes assim alcançar uma aprendizagem mais efetiva (Ponte et al., 2007).

Os diferentes tipos de ações discursivas usadas pelo professor na condução da aula de Matemática apresentadas anteriormente dão uma ideia da diversidade de tipologias presentes nas pesquisas sobre a comunicação na aula de Matemática, e contribuem para caracterizar as principais ações comunicativas do professor na sala de aula. Entretanto, a integração desses diferentes tipos de ações na aula de Matemática pelo professor é fundamental para o envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem e pode revelar aspectos do conhecimento do professor sobre a docência presentes nas interações com os alunos (Salgado & Losano, 2022).

### ***O ENSINO DE MATEMÁTICA NA PANDEMIA***

Na última década, o ensino da Matemática na Educação Básica tem vindo a passar por um processo de transformação, especialmente no que diz respeito ao uso de recursos didáticos e métodos inovadores de ensino que buscam favorecer a aprendizagem mais efetiva dos alunos (Albuquerque et al., 2006; Silva et al., 2022). Apesar de ainda não ser a maioria, verifica-se o crescente número de professores de Matemática que utilizam as tecnologias digitais como recursos didáticos para ensinar Matemática, nas suas práticas letivas (Fonseca, 2019; Silva et al., 2022). Nesta perspectiva, cabe ao professor conduzir a aula de forma dinâmica e interativa, de modo a promover um ambiente que possibilite a participação e integração constante dos alunos na realização das tarefas (Ponte, 2005).

Com o isolamento social empreendido pelas autoridades governamentais, devido à pandemia da Covid-19, o uso desses recursos didáticos pelos professores, para ao ensino de Matemática, tornou-se uma realidade mais presente. Neste período, a dinâmica de ensino nas escolas foi alterada pelo modelo de ensino remoto emergencial, caracterizado por um conjunto de estratégias pedagógicas, criadas pelas escolas e mediadas maioritariamente por tecnologia, para viabilizar aos alunos o acesso remoto e temporário aos conteúdos curriculares que seriam desenvolvidos presencialmente, visando diminuir os impactos das medidas de isolamento social sobre a aprendizagem (Flores et al., 2021; Silva et al., 2022).

No ERE, as interações presenciais entre professor e alunos foram substituídas por interações *on-line*, tendo o professor que recorrer ao uso de plataforma digitais, tais como o *Google Meet*, *Microsoft Teams*, *Zoom*, *WhatsApp*, para viabilizar, em tempo real, a comunicação oral e visual e a partilha de registos documentais e digitais entre os intervenientes (Silva et al., 2022). Através das plataformas digitais, os

professores compartilhavam com seus alunos arquivos de tarefas, vídeos explicativos do conteúdo, *applets* contendo simulações matemáticas dinâmicas, entre outros materiais instrucionais; além de interagir com eles, em tempo real (síncrona) através de mensagens de texto, voz e/ou videochamadas (Flores et al., 2021; Fonseca et al., 2023).

Adentrando nessa perspectiva de mudança, a inserção dos futuros professores de Matemática no exercício da prática docente teve de se readequar a tal cenário, e considerar o desenvolvimento de estratégias didáticas que integrasse o uso de tecnologias digitais e considerasse o ensino da Matemática como uma atividade fundamentada e coerente, incentivando o trabalho colaborativo entre os alunos e um ambiente de reflexões sobre as noções matemáticas, visando promover a aprendizagem dos alunos (Silva et al., 2022). Ressalta-se ainda, a importância dessas estratégias didáticas considerarem a abordagem de Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*), que inverte a lógica do ensino tradicional, em que o estudo do conteúdo é feito pelo aluno antes de frequentar a sala de aula (momento assíncrono), e na aula (momento síncrono), as aprendizagens são sistematizadas através da realização de atividades práticas como resolução de problemas, projetos, discussão em grupo, laboratórios, etc (Valente, 2014).

Portanto, ressalta-se a importância de se compreender as ações de futuro professor de Matemática na elaboração de materiais instrucionais com o uso de tecnologia digitais e na condução da aula *on-line*, que visam promover a aprendizagem da Matemática, a partir de experiências e processos reflexivos de contexto escolar de ensino remoto (Silva et al., 2022).

## **METODOLOGIA DO ESTUDO**

Este estudo segue abordagem de pesquisa qualitativa (Coutinho, 2011) e teve como base uma experiência de ensino em sala de aula (Steffe & Thompson, 2000) que visava promover a aprendizagem de números racionais. Essa experiência de ensino foi realizada com oito alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública localizada em Mesquita-RJ e envolveu a realização de duas práticas didáticas em contexto de ensino remoto emergencial, na modalidade de sala de aula invertida.

As práticas foram implementadas por duas licenciandas de Matemática com supervisão de dois professores, sendo um deles a professora da turma. Cabe ressaltar, que as futuras professoras possuíam conhecimentos científicos e metodológicos necessários para a realização de prática didática para o ensino de Matemática, fruto da integração no programa de iniciação à docência do IFRJ (PIBID), o qual lhes permitiu participarem de estudos reflexivos sobre as características do ERE, métodos e recursos tecnológicos que poderiam ser usados na realização deste modelo de ensino, possibilitando-lhes informações substanciais para o desenvolvimento de práticas didáticas para o ensino da Matemática.

Cada prática didática considerou a abordagem de sala de aula invertida e foi constituída de um processo cíclico de atividade assíncrona e síncrona. Na atividade assíncrona, os alunos responderam um quiz sobre o conteúdo, tendo eles que recorrer à visualização de vídeo explicativo sobre o assunto. Na atividade síncrona, os alunos resolveram uma sequência de três tarefas exploratórias e um item avaliativo

numa aula *on-line*, sempre interagindo com as licenciandas para orientação e esclarecimentos de dúvidas. Esta atividade visava sistematizar as aprendizagens trabalhadas na atividade assíncrona.

Neste texto, focamo-nos na realização da primeira prática didática que considerou os seguintes objetivos de aprendizagem: (i) representar números fracionários na forma decimal e vice e versa; (ii) relacionar frações a números decimais e vice-versa; (iii) reconhecer número racional simétrico e (iv) realizar operações com números racionais (Brasil, 2018; Guerreiro & Serrazina, 2017).

O quadro 1 apresenta uma descrição das ações realizadas pelas licenciandas no processo de planejamento, ação e reflexão da implementação da prática didática, que decorreu de seis encontros virtuais, de 1h de duração cada um. Como os calendários letivos do IFRJ e da escola campo contemplavam o ERE, os encontros foram realizados de forma remota, utilizando-se o *Google Meet* para as interações *on-line* entre os intervenientes (licenciandas, alunos e professores supervisores).

**Quadro 1.** Processo de desenvolvimento da prática didática pelas licenciandas. Fonte: os autores.

<b>Momentos</b>	<b>Ações realizadas pelas licenciandas</b>	<b>Datas dos encontros</b>
Planejamento	Discussão sobre os objetivos de aprendizagem de número racional que suportam a atividade assíncrona e síncrona. Discussão sobre os recursos didáticos com uso de tecnologias digitais usados para construção da atividade assíncrona.	02/02/2021
	Discussão sobre a elaboração dos materiais instrucionais para a atividade assíncrona (vídeo e quiz) da prática didática.	23/02/2021
	Revisão e aperfeiçoamento dos materiais instrucionais construído para a atividade assíncrona Discussão sobre a elaboração das tarefas exploratórias para a atividade síncrona (aula online) da prática didática.	10/03/2021
Ação	Análise das respostas dos alunos sobre a atividade assíncrona. Revisão das tarefas exploratórias usadas na atividade síncrona	13/04/2021
	Realização da aula síncrona em contexto de ensino remoto.	20/04/2021
Reflexão	Reflexão sobre a prática didática	27/04/2021

A recolha de dados considerou os momentos de elaboração dos materiais instrucionais da prática didática, da realização da aula *on-line* e de reflexão sobre a prática didática, gravados em áudio/vídeo, e de relatos das futuras professoras sobre a referida prática didática, construído no final do estudo. A análise dos dados foi realizada por meio da triangulação dos mesmos e centrou-se em ações realizadas pelas futuras professoras ao elaborarem os materiais instrucionais da prática didática e conduzirem a comunicação da aula *on-line*, dando especial atenção aos aspectos do conhecimento do professor, mobilizados por elas, para ensinar o conceito de número racional (Quadro 2).

**Quadro 2.** Categoria de análise dos dados. Fonte: os autores.

Categorias	Descrição
Materiais Instrucionais	Ações das licenciandas na elaboração dos materiais instrucionais da prática didática para o ensino de números racionais.
Comunicação	Ações discursivas das licenciandas na condução da aula <i>on-line</i> .

Para apoiar a análise realizada, incluímos excertos das interações entre os alunos e as futuras professoras, cujos nomes são fictícios, de modo a evidenciar as ações realizadas por elas que visam promover a aprendizagem de número racional.

## A PRÁTICA DIDÁTICA DESENVOLVIDA

A prática didática que suporta este estudo foi desenvolvida no âmbito do PIBID do IFRJ com o projeto de pesquisa intitulado “Techschool – Tecnologias na escola e Formação de professores”, que visa proporcionar aos discentes do curso de licenciatura em Matemática do IFRJ, Campus Nilópolis, a sua inserção no cotidiano das escolas públicas de Educação Básica e estudar as práticas didáticas desenvolvidas por esses futuros professores para o ensino de Matemática, em contexto de ensino remoto emergencial. Ela foi concretizada no mês de abril de 2021, seguindo duas etapas:

**1ª Etapa: atividade assíncrona** – Na atividade assíncrona, os alunos, inicialmente, assistiram a um vídeo que conta um pouco da história dos números racionais e mostra alguns contextos da realidade em que eles são empregados para resolver situações, ajudar na tomada de decisões, entre outros, como por exemplo a indicação do número de seguidores de uma pessoa no seu *instagram*. O vídeo também continha uma explicação sobre o processo de transformação da representação decimal para a fracionária de um número decimal. Em seguida, os alunos responderam a um quiz, contendo cinco questões de múltiplas escolhas sobre os números racionais e as suas representações (Figura 1).

**Comparação de racionais**  
Um número decimal pode ser transformado em fracionário e vice versa.

DECIMAL: 4,1; 8; 0,356

FRACIONÁRIO:  $\frac{41}{10}$ ;  $\frac{8}{1}$ ;  $\frac{89}{250}$

Tudo bem, consegui entender que os racionais podem ser transformados de decimal para fracionário e vice versa. Mas como transformá-los?

2. O número decimal que corresponde a fração abaixo é: \*

$\frac{18}{5}$

1,62  
 2,57  
 3,6  
 4,5

Voltar Próxima Limpar formulário

**Figura 1.** Ilustração do vídeo e questão do quiz da atividade assíncrona. Fonte: os autores.

Essa atividade foi disponibilizada aos alunos pelo ambiente virtual de aprendizagem da escola no *Google Classroom* e por meio de um grupo no *WhatsApp* que incluía os contatos telefônicos dos alunos, para ser feita antes da aula síncrona.

**2ª Etapa: atividade síncrona** – Na atividade síncrona, as licenciandas elaboraram uma sequência didática composta de três tarefas exploratórias e um item avaliativo para serem resolvidos pelos alunos numa aula *on-line* de 1h de duração, a fim de sistematizar as aprendizagens trabalhadas na atividade assíncrona. As tarefas buscavam discutir e refletir sobre o tema Bullying, especialmente sobre o respeito mútuo entre as pessoas e suas diferenças, correlacionando com as diversas representações (fracionária e decimal) de um número racional (Figura 2).

As pessoas são diferentes umas das outras, porém não existe ninguém melhor/ maior que alguém. Já no mundo dos **NÚMEROS**, existem uns maiores que outros. Agora vamos descobrir qual sinal maior (>), menor (<) ou igual (=), deverá ser colocado na desigualdade.

a)  $5 \underline{\quad} 10$     d)  $-5,32 \underline{\quad} -9,1$

b)  $-7,2 \underline{\quad} 4$     e)  $\frac{30}{5} \underline{\quad} 1,3$

c)  $\frac{5}{7} \underline{\quad} \frac{2}{7}$     f)  $\frac{182}{20} \underline{\quad} -9,1$

**Analisando a tarefa anterior, Pense:**

- Quando comparo um número negativo com um número positivo, qual deles será o menor?
- Quando comparo dois números negativos, qual deles será o menor?

**Figura 2.** Ilustração do conteúdo da tarefa 1 que integra a sequência de tarefas. Fonte: os autores.

A tarefa 1 contém um texto para reflexão com os alunos sobre o respeito mútuo entre as pessoas. As questões seguintes visavam conduzir os alunos no processo de comparação (maior, menor ou igual) de números racionais representados na forma fracionária e decimal, a fim de que conseguissem descobrir uma regra de comparação entre números racionais negativos e positivos.

A tarefa 2 contém um jogo de tabuleiro cujo objetivo consiste em ajudar a um participante percorrer um caminho até encontrar seu amigo. Para isso, o aluno (jogador) deverá comparar diferentes representações de números racionais, identificando o menor valor entre eles, a fim de avançar em direção ao amigo e concluir o jogo.

A tarefa 3 começava com um texto para refletir com os alunos sobre um tipo de *Bullying* bastante comum na sociedade, relacionado às diferenças de classes sociais. O contexto da tarefa apresentava dois amigos que possuíam condições financeiras diferentes e decidiram sair juntos para comprar alguns produtos em uma loja, cujos preços estavam representados por números fracionários. Esta tarefa visava trabalhar com os alunos a transformação de números fracionários em decimais e a soma e subtração de números decimais, para resolver uma situação problema. Na última questão dessa tarefa os alunos devem reconhecer as diferentes formas numéricas de representação de um número racional e classificá-las.

Por fim, o item avaliativo buscava avaliar se os alunos eram capazes de operar com números racionais na forma inteira, que indicavam temperaturas registradas em cidades brasileiras, comparando-os para decidir qual dentre eles é o menor. Este item continha quatro alternativas, sendo um gabarito e três distratores, que foram construídos com base em possíveis dificuldades sobre números racionais, manifestados pelos alunos ao resolverem o item.

## APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

### *DESAFIOS NO PLANEJAMENTO DA PRÁTICA DIDÁTICA*

A análise dos dados mostra que a elaboração de materiais instrucionais considerando a abordagem sala de aula invertida para o ensino dos números racionais, em contexto de ensino remoto emergencial, configurou-se em grande desafio enfrentado pelas futuras professoras na realização da prática didática.

De fato, Talita, que ficou responsável pela gravação do vídeo explicativo usados para o ensino de números racionais, revelou que sentiu muitas dificuldades nessa gravação, tal como se verifica em seus comentários sobre os desafios que teve na elaboração desse material:

**Talita:** Achei difícil, no início, gravar os vídeos. Levava muito tempo para gravar e tinha que tentar ser a mais sucinta possível para o vídeo não ficar longo.

**Investigador:** Como conseguiu superar esse desafio?

**Talita:** Uma estratégia que eu comecei a adotar foi fazer tipo um planejamento ou roteiro do que seria falado e fazer a exposição de forma mais objetiva. Durante as gravações – quando eu começava a fugir do que estava listado – voltava e gravava tudo novamente.

**Investigador:** Para construir o roteiro você usou algum material de apoio?

**Talita:** Usei um livro que minha irmã possuía sobre ética e sociedade que falava sobre a temática [*Bullying*]. Em relação ao conteúdo [número racional], me inspirei no site “nova escola” e num livro didático de matemática.

Os comentários mostram que a elaboração do vídeo se tornou um grande desafio para Talita por custar um tempo muito grande para a gravação. Essa elaboração foi facilitada quando ela decidiu construir um roteiro de exposição e exemplificação do conteúdo, considerando orientações para o ensino de números racionais presentes em livro didático e plataforma digital conceituada de apoio ao ensino de matemática, e com base nesse roteiro proceder a gravação. Isto mostra o conhecimento adequado dessa futura professora sobre a organização do conteúdo e dos materiais utilizados no ensino de números reais, evidenciando aspectos do seu conhecimento sobre o currículo que é fundamental à prática docente, tal como aponta Ponte e Chapman (2008).

A elaboração do item avaliativo, que integra a atividade síncrona, também foi apontada pelas licenciandas como extremamente desafiante, tal como verificado nos comentários de Talita e Flávia apresentados no quadro 3. Ressalta-se que as licenciandas foram orientadas pelos investigadores a construir itens avaliativos cujos elementos, nomeadamente, texto-base, enunciado e alternativas são estruturados com base nas orientações do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) para a elaboração de itens de avaliação em larga escala (Brasil, 2010).

**Quadro 3.** Comentários de Talita e Flávia sobre a elaboração de item avaliativo. Fonte: os autores.

<b>Talita</b>	<p><b>Investigador:</b> O que foi desafiante na elaboração dos materiais usados na prática didática?</p> <p><b>Talita:</b> Eu tive muita dificuldade em elaborar itens. Nossa, elaborar itens para mim foi uma tortura! Foi pior que os vídeos. Fazer os distratores foi um caos para mim! Eu colocava minha irmã para fazer os itens e verificar onde ela iria errar, a fim de ter os distratores.</p> <p><b>Investigador:</b> Essa estratégia deu certo?</p> <p><b>Talita:</b> Sim, deu certo porque minha irmã, à época, estava no mesmo ano [8º ano] de escolaridade que a turma. Então eu fazia o teste com ela e era isso. Tudo o que eu propunha (no item) com a turma eu testava com ela.</p>
<b>Flávia</b>	<p><b>Investigador:</b> O que foi desafiante na elaboração dos materiais usados na prática didática?</p> <p><b>Flávia:</b> O mais difícil realmente foi o item. Mas não foi nem na questão de pensar em um item (texto base e enunciado). A maior dificuldade foi em pensar nos distratores. Tipo assim, o que eles poderiam errar. Acho que o item foi a pior parte por essa questão de ter que pensar nos distratores. Somente isso!</p> <p><b>Investigador:</b> E como vocês conseguiram superar esse desafio?</p> <p><b>Flávia:</b> Nós superamos na marra mesmo! [...] Nós tínhamos a irmã da Talita que estava no 8º ano. Então, às vezes, nós usávamos ela [para resolver o item], mas de resto pesquisávamos na internet, em artigos, os de erros que eles poderiam apresentar. Também resolvíamos o item para verificar se conseguíamos identificar algum possível erro. Foi assim que conseguimos superar esse desafio!</p>

Os comentários das futuras professoras mostram que a elaboração dos distratores do item construído configurou-se numa atividade extremamente difícil de ser realizada, por elas possuírem conhecimento insipiente das possíveis dificuldades apresentadas pelos alunos em processos e procedimentos associados ao conceito de número racional, e que integravam a resolução do item. No entanto, elas conseguiram superar esse desafio e elaborar item adequado sobre números racionais (Figura 3), dada as pesquisas que realizaram em textos científicos sobre possíveis dificuldades dos alunos e a estratégia usada por Talita em propor a resolução do item à sua irmã – que estava na mesma série dos alunos investigados – e analisar sua resposta, a fim de obter ideias para a elaboração dos distratores.

**ITEM**

Alan sempre foi contra o preconceito entre pessoas que vieram de lugares distintos, com culturas diferentes. Enquanto assistia às notícias do dia, Alan anotou a temperatura registrada em algumas cidades do Brasil para que quando fosse visitar seus amigos que moram longe, ele soubesse pelo menos o clima do lugar, porém ele perdeu suas anotações. Abaixo, há algumas das informações que Alan se lembra:

- 1- Em Curitiba estava em  $-4^{\circ}\text{C}$ ;
- 2- O Rio Grande do Sul estava o dobro do módulo da temperatura de Curitiba.
- 3- O Rio de Janeiro estava o quádruplo da temperatura do Rio Grande do Sul.
- 4- Em Natal estava a temperatura de Curitiba mais  $32^{\circ}\text{C}$ .
- 5- Já no Acre a temperatura é a soma da temperatura de Natal mais a do Rio Grande do Sul e menos a de Curitiba.

Sabendo que Alan prefere ir para cidades mais calorentas, marque a alternativa que corresponda a cidade de maior temperatura.

a) Rio Grande do Sul    b) Natal    c) Acre    d) Rio de Janeiro

**Justificativas dos distratores**

a) Não aplicou o conceito de módulo no valor da temperatura de Curitiba.	c) Gabarito.
b) Fez $32^{\circ} + 4^{\circ}$ não se apercebendo que a temperatura de Curitiba é $-4^{\circ}$ .	d) Erro na subtração de número negativo $-(-4)$ .

**Figura 3.** Ilustração do item avaliativo e justificativas dos distratores. Fonte: os autores.

Isto revela a importância de o futuro professor desenvolver o conhecimento dos alunos e suas aprendizagens para o exercício da docência, tal como afirmam Ponte e Chapman (2008). Embora esse tipo de conhecimento tenha sido apresentado inicialmente de forma insipiente pelas licenciandas, tornou-se fruto de desenvolvimento adequado, dada a capacidade das licenciandas em analisar erros cometidos por aluno (irmã de Talita), identificando a sua natureza, e avaliar ideias alternativas ao resolver problemas, os quais constituem aspectos do conhecimento matemático tal como apontam Ponte e Chapman (2008).

## CONDUÇÃO DA AULA ONLINE

A aula *on-line* (por *videochamada*) foi conduzida por Flávia sendo auxiliada por Talita, que ficou responsável por administrar o *Chat* da plataforma *Google Meet*, respondendo as mensagens de textos enviadas pelos alunos. Na condução da aula *on-line*, essas futuras professoras adotaram diferentes ações comunicativas a fim de viabilizar o ensino do conceito de número racional aos alunos.

Verifica-se que Flávia iniciou a intervenção **convidando** os alunos para a reflexão sobre a importância do respeito mútuo entre as pessoas, independentemente de suas diferenças, ao introduzir o ensino dos números racionais. Essa conclusão é verificada no excerto:

**Flávia:** A inclusão e aceitação de pessoas portadoras de necessidades especiais, no que chamamos de "mundo normal", ainda é um desafio na nossa sociedade. As pessoas são diferentes umas das outras, porém, não existe ninguém melhor ou maior que outrem. [...]. Já no mundo dos números, existem uns [números] maiores que outros. [Projeta a tarefa 1 na tela do *Google Meet*]. Nós vamos colocar o sinal de maior [ $>$ ], menor [ $<$ ] ou igual [ $=$ ] nessas lacunas. Vamos juntos comigo!

O relato apresentado mostra que Flávia inicia a aula refletindo com os alunos sobre a ideia de “diferenças entre pessoas”, ressaltando a importância do respeito mútuo para o estabelecimento de uma boa convivência em sociedade. Ela esclarece aos alunos que os números racionais também possuem diferenças sendo possível fazer comparações entre eles. Ela apresenta os símbolos matemáticos que permitem representar essas comparações e **convida** os alunos à participação ativa na resolução da tarefa, quando diz “Vamos juntos comigo”. Desta forma, Flávia promove o envolvimento inicial dos alunos no processo de aprendizagem sobre números racionais, desempenhando assim um papel adequado na condução da aula de matemática, tal como apontam Ponte et al. (2013).

Em seguida, Flávia projetou a tarefa 1 no *Google Meet* que visava trabalhar com os alunos a comparação de números racionais (positivos ou negativos), representados na forma decimal ou fracionária. A seguir apresentamos um excerto do diálogo entre os alunos e a licencianda, nesse momento:

**Flávia:** Agora,  $-\frac{182}{20}$  \_\_\_\_\_  $-9,1$  [lê o item da tarefa], quem vocês acham que é o maior?

**Taissa:** O  $-9,1$  é maior.

**Flávia:** Por que?

**Taissa:** Não sei! Ah, eu acho que é devido ao número da frente do menos [– sinal de negativo]. O 9 é maior [observa  $-1$  e  $-9$  e compara 1 e 9]

**Flávia:** Façam a divisão  $182 \div 20$ . Qual é o valor da divisão? Alguém já fez?

**Carlos:** Eu já sei! É igual. É mesma coisa! [calcula  $182 \div 20$  achando 9,1]

No diálogo, Flávia questiona a aluna Taissa sobre o porquê de  $-9,1$  ser maior que  $\frac{182}{20}$ . Este questionamento da licencianda visava *desafiar* Taissa a apresentar justificativa para a sua resposta, a fim de que conseguisse entender o porquê do seu erro ao indicar o sinal  $>$  (maior) ao invés de  $=$  (igual) na comparação dos números  $-9,1$  e  $\frac{182}{20}$ . Diante da justificativa errada de Taissa, a licencianda sugere que os alunos façam a divisão  $\frac{182}{20}$ , revelando ação de *guiar-los* ao procedimento correto de resolução da tarefa, que consiste na tradução da fração  $-\frac{182}{20}$  para a representação decimal e a comparação das formas decimais dos números racionais. Isto foi conseguido por Carlos.

Essas ações da futura professora revelam aspectos do conhecimento dos alunos e seus processos de aprendizagem, tal como referido por Ponte e Chapman (2008), ao identificar erros cometidos pelos alunos e conduzi-los no procedimento correto da resolução da tarefa.

Ainda na aplicação da tarefa 1, a licencianda Flávia promoveu a sistematização de estratégia correta de comparação de dois números decimais negativos. A seguir apresentamos um excerto do diálogo entre os alunos e Flávia, nesse momento:

**Flávia:** Ao comparar um número negativo com um número positivo, qual deles será o menor?

**Bruna:** Óbvio que é o negativo!

**Eduardo:** Eu acho que depende do número...

**Bruna:** Claro que é negativo, não tem como não ser.

**Eduardo:** Verdade! É negativo mesmo. [...]

**Flávia:** E quando comparo dois números negativos, qual deles será o menor?

**Pedro:** Será o que é maior depois do menos [indica o algarismo após o sinal de –].

**Misael:** Tipo o  $-1$  e  $-2$ . O  $-2$  é menor que o  $-1$ .

No diálogo, verifica-se que os questionamentos realizados por Flávia revelam suas ações de *guiar* os alunos no processo de comparação (maior ou menor) de números negativos e positivos. Essa ação estimulou os raciocínios dos alunos, tal como se verifica no excerto de Misael “Tipo o  $-1$  e  $-2$ . O  $-2$  é menor que o  $-1$ ”, e permitiu-lhes refletirem corretamente sobre a comparação de números racionais negativos, conforme se verifica no comentário de Pedro: “será o que é maior depois do menos [indica o algarismo após o sinal de –]”. Desta forma, as ações da futura professora corroboram com um papel

adequado do professor na condução da aula de matemática, tal como apontam Ponte et al. (2013) e Menezes et al. (2014).

Na aplicação da tarefa 2, houve um momento em que os alunos apresentaram dúvidas em decidir qual das frações  $\frac{1}{5}$  ou  $\frac{3}{5}$  era a menor, a fim de avançarem no percurso da trajetória de um personagem. O diálogo desse momento está apresentado a seguir:

**Flávia:** E agora, para onde vai? [o personagem está na casa do número 0,13]

**Heitor e Carlos:**  $\frac{3}{5}$ .

**Flávia:** Se eu tenho três para dividir pra cinco  $\left[\frac{3}{5}\right]$ , então ele é maior ou menor do que quando eu tenho um pra dividir pra cinco  $\left[\frac{1}{5}\right]$ ?

**Taissa:** Menor.

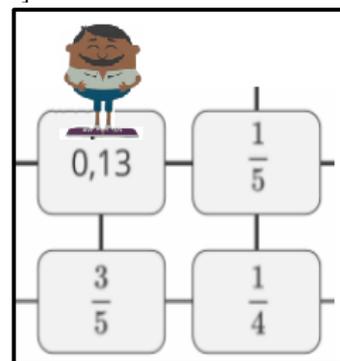
**Flávia:** Ele é menor?

**Carlos:** Carlos: Maior.

**Flávia:** Vamos lá no quadro para vocês verem [projeta na tela do *Google Meet* a tela do *Jam Board*]. Qual que vai dar mais e qual vai dar menos quando eu dividir o inteiro para cinco?

**Taissa:** O três vai dar mais. Ahh tá! O menor é  $\frac{1}{5}$ .

**Heitor:** Então vai para  $\frac{1}{5}$ .



O diálogo revela que alunos manifestaram dificuldades em reconhecer que  $\frac{1}{5} < \frac{3}{5}$ , como verificase nas respostas iniciais de Heitor e Carlos: “ $\frac{3}{5}$ ”. Após identificar essa dificuldade, a licencianda Flávia recorre à **explicação** do significado das frações com base na ideia de quociente entre números inteiros. Como a dúvida ainda persistia, Flávia recorreu à representação parte-todo de cada uma das frações. Em ambas as ações **explicativas** – pelo quociente entre números inteiros ou parte-todo – a licencianda visava esclarecer o significado das frações aos alunos e os **conduzir** no processo correto de resolução da tarefa. Assim, as ações de Flávia revelam o seu conhecimento adequado sobre como o conteúdo matemático (número racional) deve ser ensinado aos alunos, o qual deve ser desenvolvido pelo futuro professor de Matemática no processo de sua formação, tal como aponta Ponte e Chapman (2008).

A tarefa 3 visava verificar se os alunos eram capazes de transformar números racionais fracionários em decimais para resolver uma situação problema, que envolve a soma e subtração de números decimais. Um excerto da comunicação da aula na resolução dessa tarefa 3 encontra-se apresentado a seguir:

**Flávia:** Eu quero que vocês me falem o que eles conseguiriam comprar? Eu preciso que vocês façam aquela “transformaçozinha” de fração para decimal, lembram? [os alunos traduzem as frações para números decimais e pedem para a Flávia escrever ao lado de cada produto]

**Eduardo:** Bom, eu ia comprar o jogo. [...]

**Julia:** Eles não têm dinheiro, é mais caro [verbaliza que  $168 > 150,50 > 32,50$ ].

**Eduardo:** É mesmo. [...]

**Jorge:** Ah, não pode juntar!

**Flávia:** Agora vamos lá, eles decidiram juntar o dinheiro. Eles têm que gastar todo o dinheiro e não podem repetir os produtos.

**Talita:** Olha, agora o poder de compras dele aumentou!

**Eduardo:** Ah! Agora dá pra comprar o jogo [faz  $150,50 + 32,50$  e compara com  $\frac{500}{3} = 168,00$ ].

**Bruna:** É, vai ser o jogo, o caderno e o chocolate.

**Talita:** Arrasou cara!



Flávia *desafia* os alunos a descobrirem quais produtos poderiam ser comprados pelos dois amigos, personagens do problema. Esta licencianda os orienta a transformarem as frações em números decimais de modo a saber os preços dos produtos. Após ter realizado corretamente essas transformações, Julia concluiu que o jogo era o mais caro. Como o preço do jogo era maior que a quantia que cada amigo possuía, Jorge lamentou porque não seria possível juntar as duas quantias para comprar o jogo.

Neste momento, Flávia assume o papel de introduzir nova informação aos alunos, *informando-lhes* que os dois amigos resolveram juntar suas quantias e comprar produtos dessa loja. Após essa indicação, Eduardo conseguiu aplicar seus conhecimentos sobre números racionais para resolver corretamente a tarefa, conforme verifica-se no excerto de Carlos “Agora dá pra comprar o jogo [faz  $150,50 + 32,50$  e compara com  $\frac{500}{3} = 168,00$ ].

Desta forma, as ações de Flávia corroboram com um papel adequado do professor na condução da aula de matemática, tal como apontam Menezes et al. (2014) e Ponte et al. (2007), que favoreceu o reforço da atenção dos alunos e a mobilização de seus raciocínios matemáticos.

Na aplicação do item avaliativo, verifica-se que a estratégia adotada pelas licenciandas em correlacionar temas transversais da vida social com a Matemática, parece ter favorecido a reflexão sobre a importância do respeito mútuo entre as pessoas, tal como verifica-se no diálogo:

**Flávia:** Alan sempre foi contra o preconceito entre pessoas que vieram de lugares distintos, com culturas diferentes. [Lê o enunciado da questão] Alguém sabe que preconceito é esse? Quem não gosta de pessoas de outro estado, de outro país?

**Vinícius:** Eu não sei.

**Bruna:** Xenofobia, é xenofobia.

**Talita:** Isso aí Brunna!

**Flávia:** Isso aí Brunna! Então, aqui estamos falando sobre xenofobia, um tipo de *Bullying* [...]

Nesta interação, além de **desafiar** os alunos a identificarem o tipo de *Bullying* presente no texto base do item, quando lhes pergunta “Alguém sabe que preconceito é esse?”, Flávia aproveita a resposta correta da aluna Bruna – “xenofobia” – para esclarecer que preconceitos contra pessoas por sua classe social (rico ou pobres) ou sua origem cultural, também pode resultar em *Bullying*.

## REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA DIDÁTICA

A análise dos dados revela a satisfação das licenciandas em terem vivenciado experiência de planejamento e execução de uma prática didática em contexto de ensino remoto emergencial, apesar de reconhecerem vários desafios presentes na construção desse tipo de experiência. Essa conclusão é confirmada pelos comentários de Flávia e Talita sobre a prática didática que realizaram (Quadro 4):

**Quadro 4.** Relato das licenciandas sobre a realização da prática didática. Fonte: os autores.

<b>Talita</b>	O mais interessante disso tudo é que essa foi a nossa primeira experiência como professora né! Antes disso [da intervenção] eu nunca tinha entrado numa sala de aula, não tinha noção do que era a sala de aula! Eu gostei muito [...]. Os alunos assistiam o vídeo e vinham para aula já sabendo do conteúdo que nós havíamos falado. Então ele não chegava na aula sem conhecimento. Ele já sabia o que seria trabalho em aula. Uma coisa interessante da prática didática é: como nós construímos as atividades considerando os objetivos de aprendizagem, então o quiz [assíncrona] tinha os objetivos presentes, as tarefas [síncrona] tinham os objetivos presentes e o item avaliativo [síncrona] também. Então nós conseguíamos ver a evolução dos alunos
<b>Flávia</b>	No começo foi bem assustador! [...] Apesar dos fatores que obviamente foram desafios a serem vencidos, nós estávamos muito felizes com o que havíamos elaborado, acreditando que a experiência superou nossas expectativas [...]. Tínhamos grandes expectativas por ser nossa primeira experiência como mediadoras em sala de aula. Gera também um nervosismo bom, um nervosismo que nos impulsionou a preparar e aplicar da melhor forma a atividade.

Os resultados também mostram que a condução da aula *on-line* se constituiu num grande desafio para as licenciandas, especialmente na administração do tempo de realização da aula e interação com os alunos, tal como apontado por elas (quadro 5).

**Quadro 5.** Relato das licenciandas sobre a condução da aula *on-line*. Fonte: os autores.

<b>Talita</b>	<b>Investigador:</b> O que foi desafiante na condução da aula <i>on-line</i> ? <b>Talita:</b> Então, na primeira prática didática nós demos tempo para os alunos resolverem as tarefas de forma autônoma. E aí, no final do tempo, verificamos que a grande maioria não tinha feito e tínhamos que fazer juntamente com eles as questões das tarefas <b>Investigador:</b> Que ajustes vocês fizeram, pode relatar algum? <b>Talita:</b> Para a segunda prática didática nós passamos a resolver juntamente com eles as tarefas. Nós propúnhamos a tarefa, perguntávamos se alguém tinha a ideia de como começar a fazer e fazíamos junto com eles. Nós perguntávamos e eles respondiam.
<b>Flávia</b>	<b>Investigador:</b> O que foi desafiante na condução da aula <i>on-line</i> ? <b>Flávia:</b> Na condução da aula, meu medo era ficar sem internet, a Talita ter que se virar sozinha na condução da aula, e eu ter que voltar em outro momento da aula. Eu acho que foi bem desafiador ter feedback deles [alunos]. Saber se realmente eles estavam entendendo ou não.

Os comentários apresentados anteriormente revelam que as licenciandas tiveram de fazer ajustes no procedimento de condução da aula, a fim de conseguir promover a participação dos alunos na aula [ter *feedback*] e resolvendo as tarefas dentro do tempo destinado à aula *on-line*.

## CONCLUSÃO

O presente artigo teve como objetivo apresentar e discutir as ações realizadas por duas futuras professoras no planejamento e execução de uma prática didática que visava promover a aprendizagem de números racionais. Tais ações ocorreram durante ensino remoto emergencial (ERE), sendo parte das atividades dessas licenciandas no programa de iniciação à docência do IFRJ (PIBID).

Os resultados mostram que as licenciandas tiveram uma oportunidade única de vivenciar experiências didáticas inéditas e inovadoras num ambiente escolar, em período não habitual para comunidade educacional, em que os processos de ensino e aprendizagem sofreram alterações significativas, tendo os professores que encontrar novas formas de ensinar e aprender, tal como apontam Silva et al. (2022) e Flores et al. (2021).

Momento de pensar! Pensar na prática, no público-alvo, nos recursos didáticos, nos objetivos de aprendizagem, nos pré-requisitos necessários para desenvolver atividades em contexto de ERE. Muitos desafios que precisavam serem superados! E elas conseguiram! As licenciandas elaboraram materiais instrucionais adequados para o ensino de números racionais atendendo às orientações curriculares para o ensino de números racionais (Brasil, 2018), ao desafiante contexto de ensino ERE (Fonseca et al., 2023) e à abordagem de sala de aula invertida (Valente, 2014).

A esse respeito, apontamos que as futuras professoras elaboraram e organizaram a atividade assíncrona, não restrita à realização de exercícios repetitivos para treino e memorização de procedimentos, mas consideraram questões que buscavam refletir sobre as noções intuitivas e procedimentos essenciais ao aprendizado de números racionais, como sugerem Guerreiro e Serrazina (2017), tendo como apoio a visualização de vídeo explicativo sobre o conteúdo, por elas elaborado.

Ao incorporarem na tarefa exploratória (atividade síncrona) elementos transversais associados ao Bullying, as licenciandas possibilitaram aos alunos momentos de pensar sobre a importância do respeito mútuo e convivência pacífica entre as pessoas, independentemente de sua origem cultural, classe social, cor ou religião. O mesmo ocorre com os números racionais, que apesar de poderem ser apresentados de diferentes formas, tais como frações, decimais e porcentagem, inter-relacionam-se entre si, respeitando as características das diferentes formas (Guerreiro & Serrazina, 2017).

Ressaltamos ainda, que a elaboração dos materiais instrucionais da prática didática requereu das licenciandas um adequado conhecimento dos recursos tecnológicos e suas potencialidades, com vista a adaptá-los ao ensino da Matemática em contexto de ERE, tal como aponta Silva et al. (2022). Isso é confirmado quando as licenciandas utilizaram aplicativos digitais para a gravação de vídeo explicativo

sobre números racionais, e ainda, recorreram ao uso de plataformas digitais como o *Google Meet* e o *WhatsApp* para viabilizar a participação dos alunos na resolução das tarefas na aula *on-line*.

Para além disso, a licencianda responsável pela condução da aula *on-line* adotou diferentes ações comunicativas. Os resultados apontam que a ação de **convidar** é empregada para envolver os alunos no processo de discussão e reflexão das questões da tarefa. Ação de **guiar** é revelada por orientações que visaram conduzir os alunos na compreensão do processo da transformação de números fracionários em decimais e da comparação de números racionais, sendo esta ação a mais empregada pela licencianda na aula. A ação de **desafiar** é adotada para estimular o raciocínio dos alunos na realização de comparações entre números racionais. Ações **explicativas** são usadas para esclarecimentos do significado da forma fracionária dos números racionais e do tipo de Bullying denominado xenofobia. Desse modo, as diferentes ações reveladas na condução da aula *on-line* convergem para o mesmo propósito, a saber, promover a compreensão de números racionais e reflexões sobre temas transversais importantes à Educação (Bullying) e revelam um papel adequado que se espera do professor na condução da aula de matemática, tal como apontam Menezes et al. (2014) e Ponte et al. (2013).

Os resultados também revelam que a estratégia didática usada pelas licenciandas de realizar a leitura das tarefas exploratórias com os alunos conduzindo-os à resolução das questões, contribuiu para uma participação mais ativa dos alunos na realização das tarefas e para promover a compreensão mais efetivas sobre os números racionais. No tocante a isso, verifica-se que as interações entre a licencianda e os alunos na aula *on-line* permitiu a partilha e discussão de seus conhecimentos e a mobilização de seus raciocínios na realização da tarefa. Essas interações também proporcionaram aos alunos um ambiente em que eles puderam analisar as suas ideias e justificá-las, contribuindo assim para a identificação dos seus erros ou reforço das suas aprendizagens. Desta forma, a licencianda que conduziu a aula *on-line* revela adequado conhecimento dos processos de trabalho na sala de aula, necessário à realização de prática didática para o ensino de Matemática, tal como defendem Ponte e Chapman (2008).

Os subsídios que afloraram dessa investigação, trazem uma boa referência de que a implementação de prática didática para o ensino da Matemática, na modalidade de sala de aula invertida, suportada por um processo cíclico de atividades assíncrona e síncrona e que integre o uso de tecnologias digitais, pode favorecer o desenvolvimento do conhecimento necessário à docência do futuro professor de Matemática e um ambiente de reflexões e explicações sobre os conceitos matemáticos, visando dessa forma potencializar a aprendizagem dos alunos.

Acreditamos que uma proposta didática para o ensino de Matemática com tais características pode ser adaptada e usada no contexto de ensino presencial. No entanto, este estudo é apenas um primeiro passo para compreendermos tais potencialidades.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IFRJ, CAPES e FAPERJ pelo apoio financeiro no desenvolvimento desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- Albuquerque, C., Veloso, E., Rocha, I., Santos, L., Serrazina, L., & Nápoles, S. (2006) *A Matemática na formação inicial de professores*. Lisboa: APM e SPCE.
- Brasil (2018). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília.
- Brasil (2010). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Guia de Elaboração e Revisão de Itens*. Vol 1. Brasília.
- Coutinho, C. (2011) *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática* (1a ed). Coimbra: Almedina.
- Flores, M., Machado, E., Alves, P., & Vieira, D. (2021). Ensinar em tempos de COVID-19: Um estudo com professores dos ensinos básico e secundário em Portugal. *Revista Portuguesa de Educação*, 1(34), 5-27.
- Fonseca, V. G. (2019). *Aprendizagem com compreensão dos conceitos de limite e continuidade: uma experiência de ensino com recurso ao GeoGebra na formação inicial de professores de matemática, no Brasil*. 414f. Tese (Doutoramento em Educação) – Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10451/42789>> Acesso em 15 de ago. 2023.
- Fonseca, V. G., Arquieres, D. D., Pedro, V. S., & Borges, I. R. L. (2023). Ações de futuro professor de matemática na implementação de uma prática didática, em contexto de ensino remoto emergencial, sobre equação exponencial. *Intersaberes*, Curitiba, 18, 1-23. Disponível em: <<https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/2534>> Acesso em 1 de out. 2023.
- Menezes, L., Tomás-Ferreira, R., Martinho, M. H., & Guerreiro, A. (2014). A comunicação nas práticas letivas dos professores de matemática. In: Ponte, J. P. (Org.). *Práticas profissionais dos professores de matemática*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Nóvoa, A. (2009). Para uma formação de professores construída dentro da profissão. In: Nóvoa, A. (Org.). *Professores: imagens do futuro presente*. Lisboa: Educa.
- Ponte, J. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular*. Lisboa: APM.
- Ponte, J. P., & Chapman, O. (2016). Prospective mathematics teachers' learning and knowledge for teaching. In L. English & D. Kirshner (Eds.), *Handbook of international research in mathematics education* (3a ed). New York, NY: Routledge.

- Ponte, J. P., Guerreiro, A., Cunha, H., Duarte, J., Martinho, H., Martins, C., ... & Viseu, F. (2007). A comunicação nas práticas de jovens professores de Matemática. *Revista Portuguesa de Educação*, 20(2), 39-74.
- Ponte, J. P., Mata-Pereira, J., & Quresma, M. (2013). Ações do professor na condução de discussões matemáticas. *Quadrante*, Lisboa, 22(2), 55-81. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10451/22627>> Acesso em 10 de set. 2023.
- Salgado, M. A. J., & Losano, A. L. (2022). Comunicação na Aula de Matemática: Revisão da Literatura na Perspectiva do Professor Pesquisador. *Zetetiké*, Campinas, 30, 1-20. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10451/22627>> Acesso em 1 de out. 2023.
- Serrazina, M. L., & Guerreiro, H. G. (2017). A aprendizagem dos números racionais com compreensão envolvendo um processo de modelação emergente. *Bolema*, Rio Claro, 31(57), 181-201.
- Silva, A. L. S., Gaspar, J. C. G., & Fonseca, V. G. (2022). Simetria Axial na pandemia da covid-19: uma proposta didática com recurso do uso de dobraduras e o GeoGebra. In: Gaspar, J., Silva, A., Bastos, M., & Fonseca, V. (Org) *Ciclo de formação em ensino de matemática: contribuições do ensino, da pesquisa e da extensão na formação do professor de Matemática*, Nova Xavantina: Pantanal, 2022. p. 11-26. DOI: 10.46420/9786581460372.
- Silva, G. T. F., Mendes, A. A. P., & Scortegagna, L. (2022). Tecnologias educacionais em tempos pandêmicos: mapeamento das produções acerca da temática em 2020. *Intersaberes*, Curitiba, 17(42), 709-731.
- Silva, N., Silva, G. H. G., & Julio, R. S. (2021). Contribuições para a Formação Inicial de Professores de Matemática a partir de seu Envolvimento em um Projeto Extensionista Direcionado ao Público Idoso. *Bolema*, Rio Claro, 35(70), 766-793. DOI: 10.1590/1980-4415v35n70a11
- Steffe, L., & Thompson, P. (2000) Teaching experiment methodology: Underlying principles and essential elements. In: LESH, R.; KELLY, A. (Ed.). *Research design in mathematics and science education*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. 267-307.
- Valente, J. A. (2014). Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em Revista*, 4, 79-97.

## Índice Remissivo

### E

Educação Matemática Crítica, 25, 27, 28  
Ensino a distância, 33  
Ensino de Matemática, 20, 21  
Ensino Híbrido, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 20,  
21, 24, 28, 33, 35, 36  
Ensino Remoto Emergencial, 25, 33

### G

Gamificação, 11

### M

Metodologias Ativas, 27

### S

Sala de Aula Invertida, 46

### T

Tecnologia Digital, 69, 71  
TPACK, 71, 72, 73, 74, 75

A pandemia da COVID-19 emergiu como um divisor de águas para a educação ao estabelecer desafios significativos para educadores em todo o mundo. A busca por alternativas aos encontros presenciais nos ambientes escolares nos guiou por caminhos variados e o uso de ambientes virtuais tornou-se frequente. À medida que a pandemia impulsionou uma rápida transição para o ensino on-line, os recursos tecnológicos emergiram como uma resposta crucial para superar os desafios apresentados. Eles não apenas facilitaram a continuidade do ensino, mas também ofereceram oportunidades para inovação e melhoria no processo de aprendizagem, destacando assim a relevância da integração da tecnologia na educação matemática.

ISBN 978-65-85756-10-5



9786585756105



**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

