



Evento: XXXIV Seminário de Iniciação Científica

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM FRAÇÕES: UMA ANÁLISE DE TRATAMENTOS REALIZADOS POR ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL II¹

Marta Iris Nunes², Cátia Maria Nehring³

¹ Projeto de pesquisa desenvolvido na Unijuí, com financiamento do CNPq.

² Estudante do curso de Matemática, bolsista do Programa Professor do Amanhã - RS e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PIBIC/CNPq.

³ Professora orientadora do projeto de pesquisa: Educação Matemática uma área de conhecimento multidisciplinar: O professor e o currículo escolar e/ou universitário

INTRODUÇÃO

A aprendizagem da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental (AFEF) envolve o pensamento proporcional dos estudantes, que passam de estratégias aditivas para formas de pensamento abstratas e multiplicativas. Em consonância, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) orienta que a proporcionalidade seja desenvolvida de forma progressiva, articulando conceitos de frações, grandezas e relações matemáticas, superando a aplicação mecânica de regras.

Na Teoria dos Campos Conceituais (Vergnaud, 2009), a aprendizagem exige a mobilização do conceito em situações variadas e o reconhecimento de representações. Segundo Duval (2003), a aprendizagem matemática demanda a articulação de registros de representação semiótica mediante atividades de conversão e tratamento interno nos registros. Van de Walle (2009) reforça que o pensamento proporcional depende diretamente da compreensão de frações e suas representações. Dificuldades na articulação desses registros e nas relações multiplicativas comprometem a construção do conhecimento matemático básico. Diante desse cenário, este estudo busca responder: O que é possível identificar em termos de procedimentos de um grupo de estudantes considerando a resolução de tarefas envolvendo as unidades de sentido equivalência e comparação de frações? A pesquisa vincula-se ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4 (Educação de Qualidade).

METODOLOGIA



Esta pesquisa de iniciação científica integra uma dissertação (Henschel, 2026) do GEEM-Grupo de Estudo em Educação Matemática. Analisou-se o banco de dados de uma avaliação diagnóstica aplicada a 70 estudantes do 6º ao 9º ano de uma escola pública estadual. Selecionaram-se duas questões envolvendo relações ternárias e unidades de sentido de equivalência e de comparação de frações, escolhidas devido ao alto índice de erros e por serem estruturantes para a proporcionalidade. As questões objeto de análise são:

Quadro 1: Questões apresentadas na Avaliação Diagnóstica, a serem analisadas

Número da Questão	Unidade de sentido	Questão
5	Fração Equivalente	Rita foi à feira e comprou 2,200 kg de moranguinho. Desenhe e escreva a fração simplificada que representa a quantidade de quilogramas de moranguinhos que Rita comprou.
10	Comparação de Fração	Para arrecadar fundos para o Grêmio Estudantil da Escola, Fernanda e Eduarda decidiram vender bolo de chocolate no horário do recreio. Fernanda cobriu a metade do bolo com brigadeiro e Eduarda cobriu a metade do bolo com creme. Fernanda dividiu a parte do bolo com brigadeiro em três partes iguais e Eduarda dividiu a parte do bolo com creme em seis partes iguais. Fernanda vendeu dois pedaços do bolo com cobertura de brigadeiro e Eduarda vendeu dois pedaços do bolo com cobertura de creme. Represente esta situação. Qual das meninas vendeu uma quantidade maior de bolo.

Fonte: Henschel (2026, p.149-150)

A análise contemplou três procedimentos: 1) Taxa de acerto por ano escolar; 2) Sentido da atividade de conversão semiótica; 3) Atividade de tratamento nos acertos conforme o grau de complexidade conceitual dos protocolos de expectativa (Quadros 2 e 3).

Quadro 2: Protocolo de análise a partir da questão 5:

Questão 5	Procedimento esperado do estudante:
Resolução 1: O Modelo de área e o número Misto (Foco no todo e Parte) (menos complexa)	O estudante identifica que 2,200 kg é o mesmo que 2 kg inteiros mais uma parte decimal(0,2 ou 0,200). Registro figural: representa 3 retângulos idênticos (representando os quilos). Pinta 2 retângulos inteiros. O terceiro ele divide em 10 partes iguais e pinta apenas 2 partes. Registro fracionário: representa $2\frac{2}{10}$. Ao simplificar a parte fracionária por 2, chega à fração mista $2\frac{1}{5}$ ou transforma em fração imprópria: 11/5.
Resolução 2: O Algoritmo Direto e a Interação da Fração Imprópria (complexidade intermediária)	Utilização do caminho puramente algébrico inicial para depois desenhar. Ele elimina os zeros redundantes e lê 2,2 como "vinte e dois décimos". Registro fracionário: Escreve diretamente 22/10. Em seguida, realiza a simplificação dividindo o numerador e o denominador por 2, obtendo 11/5. Registro figural: Sabendo que a fração final é 11/5, ele entende que a unidade foi dividida em 5 partes. Ele desenha 3 círculos (pizzas/bolos), divide todos eles em 5 partes iguais e vai pintando de 1 em 1 até contar 11 partes (5 no primeiro, 5 no segundo e 1 no terceiro).



Resolução 3: A Conversão de Unidades e a representação figural (mais complexa)	Recorre ao seu conhecimento prático de grandezas e medidas: ele sabe que $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$. Logo, $2,200\text{kg} = 2200\text{g}$. Registro fracionário: ele representa a razão em relação ao quilo inteiro $\frac{2200}{1000}$. Simplifica cortando os zeros de $22/10$ e depois divide por 2, chegando a $11/5$. Registro figural: Em vez de formas geométricas planas, desenha uma reta numérica (uma fita métrica ou balança imaginária). Ele marca os pontos 0, 1, 2 e 3. Entre o 2 e o 3, ele divide o espaço em 5 partes iguais e faz uma marcação logo na primeira linha após o 2, indicando que ali estão os 2,2 kg (ou $2\frac{1}{5}$).
---	---

Fonte: as autoras, 2026

Quadro 3: Protocolo de análise a partir da questão 10:

Questão 10	Procedimento do estudante:
Resolução 1: Modelo de área e a comparação visual direta (menos complexa)	Resolve o problema representando diretamente a situação de forma geométrica, utilizando o conceito de “partes de um todo”. Registro figural: desenha um grande retângulo para representar o bolo inteiro e o divide ao meio. Do lado esquerdo (Fernanda), ele faz 2 cortes horizontais, dividindo essa metade em 3 tiras iguais, e pinta 2 delas. Do lado direito (Eduarda), ele divide a outra metade em 6 tiras menores e pinta 2 delas. Registro de Língua Materna: Analisando o RF, percebe-se visualmente que a área pintada no lado da Fernanda é significativamente maior que a área pintada no lado da Eduarda. Ele escreve: <i>"Fernanda vendeu mais bolo porque os pedaços dela eram maiores que os da Eduarda, e as duas venderam a mesma quantidade de pedaços (2)."</i>
Resolução 2: Algoritmo de frações e a equivalência numérica (Complexidade intermediária)	Adota uma postura puramente simbólica e abstrata no início, calculando a “fração de uma fração” por meio de operações matemáticas. No registro fracionário: Calcula a parte de Fernanda: $\frac{1}{3}$ de $\frac{1}{2} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$ do bolo total por pedaço. Como ela vendeu 2 pedaços: $2 \times \frac{1}{6} = \frac{2}{6}$, que, simplificado, é $\frac{1}{3}$. Depois, calcula a parte de Eduarda: $\frac{1}{6}$ de $\frac{1}{2} = \frac{1}{6} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{12}$ por pedaço. Como vendeu 2 pedaços: $2 \times \frac{1}{12} = \frac{2}{12}$, que, simplificado, é $\frac{1}{6}$. Na comparação: Para comparar $\frac{1}{3}$ (Fernanda) e $\frac{1}{6}$ (Eduarda), ele encontra o denominador comum ou lembra que, com numeradores iguais (1), a fração com o menor denominador é a maior. Logo, $\frac{1}{3}$ é maior que $\frac{1}{6}$. No Registro Figural: Para cumprir a ordem "represente", ele faz dois desenhos separados e idênticos (duas barras), dividindo uma em 3 partes (pinta 1) e outra em 6 partes (pinta 1).
Resolução 3: Redefinição da unidade (partição comum baseada no MMC) (Mais complexa)	Resolver o problema buscando uma base comum de pedaços inteiros para evitar trabalhar com frações de frações é uma estratégia avançada de pensamento proporcional. No raciocínio: Compreende: <i>"Fernanda quer dividir a metade por 3 e Eduarda quer dividir a metade por 6. O número 6 funciona para as duas. Então, vou fingir que o bolo inteiro tem 12 pedaços no total (6 pedaços para cada metade)."</i> Na divisão: - A metade da Fernanda tem 6 pedaços. Ela divide em 3 partes iguais ($6 \div 3 = 2$) pedaços do bolo total por parte. Como ela vendeu 2 partes, vendeu ($2 \times 2 = 4$) pedaços. - A metade da Eduarda tem 6 pedaços. Ela divide em 6 partes iguais ($6 \div 6 = 1$) pedaços do bolo total por parte. Como ela vendeu 2 partes, ela vendeu ($2 \times 1 = 2$) pedaços. - Comparando números inteiros: 4 pedaços (Fernanda) são maiores que 2 pedaços (Eduarda). No Registro Figural: Desenha o bolo inteiro dividido em 12 fatias iguais. Do lado de Fernanda, ele agrupa as fatias de 2 em 2 (formando 3 partes) e pinta 4 fatias. Do lado de Eduarda, ele mantém as fatias individuais e pinta 2 fatias.

Fonte: as autoras, 2026



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresenta-se a síntese dos acertos dos 70 estudantes distribuídos do 6º ao 9º ano

Quadro 4: Sistematização de número de estudantes total e acertos totais por questão:

Ano escolar	Número de Estudantes	Acerto Questão 5	Acerto Questão 10
6	22	0	7
7	18	1	8
8	15	4	12
9	15	2	12

Fonte: Banco de dados de Henschel (2026).

Na Questão 5, o índice de acertos foi criticamente baixo, revelando dificuldades em lidar com a grandeza e a equivalência de frações. Na Questão 10, o desempenho foi superior, apresentando evolução nos 8º e 9º anos. Esse avanço reforça a tese de Vergnaud de que os conceitos não são construídos isoladamente, mas sim por um processo gradual e contínuo ao longo da escolarização. Sistematizamos também os registros das atividades de conversão semiótica mobilizados pelos alunos (Quadro 5). Língua Materna (RLM), Registro Numérico (RN), Registro Figural (RF).

Quadro 5 - Procedimentos de conversão de todos os estudantes considerando cada questão

SENTIDO	RLN - RN	RLN - RF	RLN-RF-RLN	RLN-RF-RN	BRANCO
Questão 5	40	7	1	5	17
Questão 10	40	12	7	1	10

Fonte: as autoras, 2026

Predominou a conversão do RLM para o RN, demonstrando a tendência dos estudantes de recorrer diretamente a algoritmos pré-definidos ao encarar um problema. A segunda conversão mais frequente foi do RLM para o RF, empregada como suporte visual de apoio. A análise das atividades de tratamento entre os acertos (Quadro 6) revela a complexidade do raciocínio empregado.

Quadro 6 - Quantitativo de estudantes que acertaram as questões, considerando a resolução esperada:

	Resolução 1 - Menos complexa	Resolução 2 - Média complexidade	Resolução 3- Mais complexa	Outros Tratamentos
Questão 5	0	5	0	2
Questão 10	20	15	0	4



Fonte: as autoras, 2026

Mesmo na Questão 10, que teve bom índice de acertos, os tratamentos foram predominantemente de baixa e média complexidade, ancorados em estratégias aditivas e visuais. A ausência de tratamentos de alta complexidade ressalta a urgência de intervenções pedagógicas direcionadas ao desenvolvimento das estruturas multiplicativas e do pensamento proporcional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao retomar o problema que norteou esta pesquisa, é possível afirmar que este grupo de estudantes ainda apresenta uma fragilidade conceitual; há ênfase em atividades de conversão que privilegiam o RLM para o RN e a unidade de sentido, comparação de frações apresenta maior fragilidade conceitual do que a equivalência de frações. Além disso, as situações envolvendo comparações de frações são resolvidas a partir do pensamento menos ou de média complexidade.

Palavras-chave: Ensino de Frações. Registros de Representação Semiótica. Teoria dos Campos Conceituais. Relações Ternárias. Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

DUVAL, R.. **Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática**. In: ALCÂNTARA, Silvia Dias (org.). Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica. Campinas, SP: Papirus, 2003. p. 11-33.

HENSCHER, F. D. T.. **Aprendizagem de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental em situações de proporcionalidade**. 2026. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências - PPGE) - UNIJUÍ, Ijuí, RS, 2026.

VERGNAUD, G.. **Conceitos e esquemas em uma teoria operatória da representação**. Tradução de Maria Lucia Faria Moro. Revisão de Luca Rischbieter e Maria Tereza Carneiro Soares. Disponível em: Vergnaud Brasil. Acesso em: 10 de julho 2026.

WALLE, J. A V. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. 6. ed. Porto Alegre: Penso, 2009.E-book. p.388.